



UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO - ESCUELA DE ARQUITECTURA  
MEMORIA DE TITULO

# CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Profesor guía : Eduardo Lyon

Alumna: Kaherine Castillo

Santiago, Marzo 2009

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

**Agradecimientos:** A mi familia por haberme apoyado en todo el proceso, a mi profesor guía y a todos los profesionales que colaboraron en este trabajo.

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Aproximación al Tema	7
Términos Utilizados	11
Contexto del Problema	15
Problemática	23
Características de la Pesquería	27
Proyecciones	31
Localización : Aproximación Regional	35
Propuesta General	43
Propuesta : Centro de Cultivos	47
Propuesta: Laboratorio de Investigación.	59
Propuesta : Centro de Capacitación	65
Propuesta Turística	73
Emplazamiento : Contexto General	79
Emplazamiento	87
Criterios de Diseño	95
Propuesta Arquitectónica	101
Materialidad y Estructura	113

Anexos

117

Bibliografía

159

*"Oh mar, así te llamas  
oh camarada océano,  
no pierdas tiempo y agua,  
no te sacudas tanto,  
ayúdanos,  
somos los pequeñitos  
pescadores,  
los hombres de la orilla,  
tenemos frío y hambre,  
eres nuestro enemigo,  
no golpees tan fuerte,  
no grites de ese modo,  
abre tu caja verde  
y déjanos a todos  
en las manos  
tu regalo de plata:  
el pez de cada día."*

**(Pablo Neruda)**

Este proyecto nace de la observación en terreno de la forma de vida de una población en particular. En el verano del año 2008 estuve en contacto con un grupo de pescadores de la Tercera región, algueros de la Comunidad los Pozos en la Comuna de Huasco. Luego abordando en una perspectiva global el problema, observé que la situación de carencias, pobreza y falta de expectativas se repetía a nivel regional y nacional en el grupo de pescadores artesanales en general, que viven marginados de los avances tecnológicos de la materia, sin sueldo fijo, acceso a AFP ni Isapre, que sufren de agotamiento en sus recursos y viven a expensas de la naturaleza.

En base a esta situación nace la idea de investigar qué expectativas podrían tener ellos para su superación y qué relevancia tiene su actividad. Luego de una profunda investigación en el tema y el contacto con diversos profesionales descubrí que las algas pardas son muy relevantes a nivel mundial y más que nada las que son extraídas en el Norte de Chile, y específicamente en la región de Atacama donde se concentra su recolección y

donde existen expectativas para su desarrollo a mediano plazo, por el creciente cultivo del Abalón <sup>1</sup>, las proyecciones de esta industria a nivel regional y nacional hacen necesario el cultivo de algas pardas ya que las laderas naturales para el año 2010 no darán abasto.

En diversos estudios se señala que debiera transformarse al pescador artesanal en acuicultor (Vásquez, 2007; Wurmman, 2005; De Andrade, Bagnara, Ortiz, Salas y Zamora, 1999), se nombra el cultivo de algas como materia relevante a realizarse en el Norte de Chile y la Producción de alginatos<sup>2</sup> (Wilson, Briones, Meneses, Troncoso, s/f).

En la región de Atacama actualmente ha surgido una nueva expectativa para el desarrollo del sector pesquero artesanal, la declaración de una de las tres Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos, AMCP-MU IGA, que son áreas pilotos que cuentan con el apoyo de la ONU donde se permite el desarrollo de actividades de bajo impacto como el ecoturismo y la pesca artesanal, además la AMCP – MU Isla Grande de Atacama centrará sus investigaciones en las algas pardas y actualmente se plantea realizar en el parque un laboratorio de cultivo de algas pardas .(GEF-MARINO,2008) . Al exponer mi proyecto a los encargados del AMCP –MU Isla Grande de Atacama, acordaron que respetaba los objetivos del parque y encontraron muy relevante el poder realizar cultivo de algas y poder enseñar estas técnicas a los pescadores de la región, para que puedan aplicarla en sus áreas de manejo. Es relevante decir que las AMERB pueden cultivarse hasta un 20 % del área asignada (D.S. N° 314).

Con el objetivo de poder entregar mayores recursos al sector y la diversificación de la actividad, también en base a la visita realizada al centro I-Mar de la Universidad de los Lagos, investigué la forma más adecuada en que se realiza el cultivo de algas y cuál es su tendencia a nivel mundial, cultivos pilotos en Israel, Cañada y Europa están tendiendo a lo que se llama “Cultivo Integrado”, que se basa en aprovechar las capacidades filtradoras de las algas para integrarlas en el cultivo con otras especies, de esta manera se reducen los contaminantes producidos por la actividad, se bajan los costos de cultivo de las algas y éstas logran mayores tasas de crecimiento. Para esto se eligieron dos especies que son de gran relevancia para la pesca artesanal, que enfrentan sobre explotación y

<sup>1</sup> Abalón: Molusco introducido al país, que basa su dieta en algas pardas y que está considerado como uno de los recursos de la acuicultura con más expectativas a futuro ( Wurmman, 2005).

<sup>2</sup> ALginato: Producto de diversos procesos químicos al que se someten las algas pardas y que tiene aplicaciones en diversas industrias como la alimenticia, cosmética, farmacéutica, etc.

extinción, y un mercado internacional con bastante demanda que son el loco<sup>3</sup> y el erizo Chileno<sup>4</sup>. El loco es una especie que está en extinción actualmente en el país y muy valioso económicamente para el sector pesquero artesanal (Montoya, 2004a). El Erizo presenta las mismas ventajas y se alimenta de algas pardas (Montoya, 2004a). Ambas especies son autóctonas de la región, por lo tanto su cultivo es factible por el sector artesanal y está acorde a los objetivos del AMCP-MU Isla Grande de Atacama. Su cultivo no se realiza en forma comercial en la actualidad, aunque existen empresas que pretenden desarrollarlo en el futuro cercano y el Instituto de Fomento Pesquero cuenta con la investigación necesaria para poder escalar su cultivo a nivel comercial (Bustos, Navarrete, 2001a, 2001b).

Este proyecto pretende servir de ejemplo para el desarrollo de esta iniciativa a nivel nacional, para que los pescadores artesanales puedan desarrollar cultivos en sus áreas de manejo, aumentando así sus ingresos y estabilidad económica y que cada región pueda desarrollar los recursos propios y autóctonos, que son valiosos para su futuro desarrollo. Además de incentivar la diversificación de la actividad de la acuicultura, que actualmente se centra en el cultivo de especies introducidas, y dar mayor relevancia a los productos nacionales.

<sup>3</sup> Nombre científico : *Concholepas concholepas*(Sernapesca,2006b)

<sup>4</sup> Nombre científico : *Loxechinus albus* (Sernapesca,2006b)

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

## **Definiciones**

Estas definiciones fueron extraídas de la “Ley General de Pesca y Acuicultura” (LEY N° 19.806, 1991) con el objetivo de que pueda entenderse de mejor manera los términos que son extraños a la materia del arquitecto.

**Acuicultura:** Actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre.

**Cultivo abierto:** “Actividad de acuicultura en la cual la producción de recursos hidrobiológicos se realiza aprovechando el ciclo biológico de las especies (...)”.

**Autorización de Acuicultura:** Es el acto administrativo mediante el cual la Subsecretaría faculta a una persona para realizar actividades de acuicultura por tiempo indefinido, en aquellas áreas que corresponden al ámbito de competencia de la Dirección General de Aguas. Estas autorizaciones otorgan a sus titulares el aprovechamiento de las aguas concedidas.

Los derechos del acuicultor serán transferibles y en general susceptibles de negocio jurídico. Cuando éste signifique un cambio en la titularidad de la autorización, deberá ser aprobado por la autoridad que lo otorgó. Esta clase de autorizaciones sólo

estarán afectas al pago de patente anual cuando se trate de porciones en cuerpos de agua.

**Pesca Artesanal:** “Actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales que en forma personal, directa y habitual trabajan como pescadores artesanales. Para los efectos de esta ley, se distinguirá entre armador artesanal, mariscador, alguero y pescador artesanal propiamente tal (...)”.

Extraídas de la RES. EXE N° 3411 Aprueba Resolución que fija las Metodologías para Elaborar la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA). (RES.EXE. N° 3411,2006)

**Centro:** Lugar e infraestructura donde se realizan actividades de acuicultura, individualizado mediante un código entregado por el Servicio Nacional de Pesca.

**Reglamento SEIA:** Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por el D.S. N° 75 de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

**SEIA:** Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.  
Extraídas del Reglamento de Actividades de Acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos. (D.S. N° 314, 2004)

**Áreas de Manejo ó AMERB:** áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos establecidas mediante decreto supremo, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 48 de la Ley General de Pesca y Acuicultura asignadas a una organización de pescadores artesanales legalmente constituidas a través de un convenio de uso.



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

### Visión general del sector pesquero en Chile

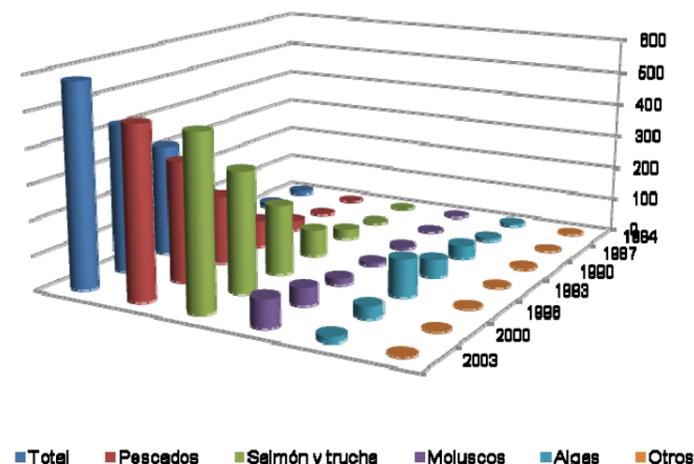
El sector pesquero es una importante fuente laboral y de divisas para el país, las exportaciones son el principal aporte de este sector.

- PIB: El año 2007 Aportó un 1.08 % del total nacional.
- Producción: Sitúa a Chile en el 7º lugar a nivel mundial. ( SUBPESCA,2005)
- Exportaciones: El sector ha aportado cifras que van desde el 12% al 13% al total nacional en la última década. ( SUBPESCA,2005)
- Los mayores desembarques del sector son peces, en especial el salmón y la trucha. seguidos por las algas.( SERNAPESCA,2006d)

La actividad pesquera en Chile se divide en tres categorías, en cuanto a origen de la materia prima: sector industrial - sector pesquero artesanal - sector acuícola

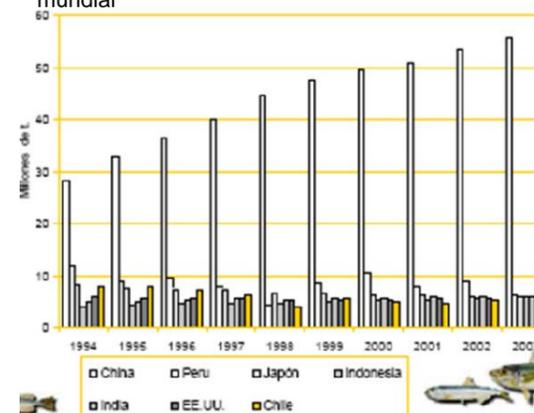
- El sector pesquero industrial en la última década ha mostrado participaciones del 80 % de los desembarques totales. Estas cifras han ido decreciendo a través de los años a favor del sector artesanal y la acuicultura, mostrando el sector artesanal para el año 2004 una participación del 28,1% y la acuicultura un 12 %. ( SUBPESCA,2005)

Volúmenes (MT) cosechas por especie 1984 - 2003



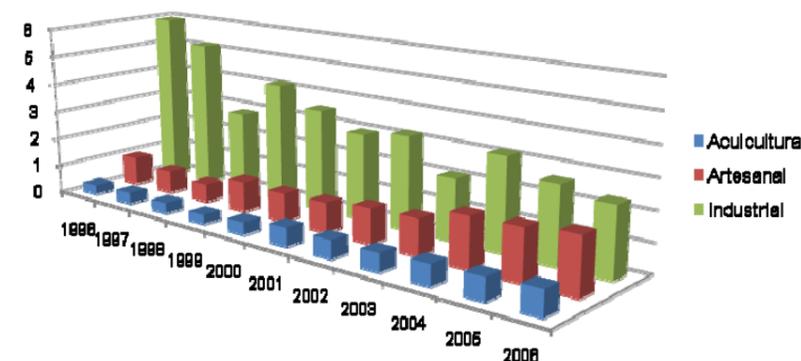
Fuente: SERNAPESCA, 2006d. Anuario 2006, gráficos y series cronológicas.

Desembarques totales (Pesca extractiva y acuicultura) de los 7 principales países a nivel mundial



Fuente: SUBPESCA, 2005. "Informe consolidado de Pesca y Acuicultura"

Chile: Variación del desembarque total 1996 - 2006 , aporte al desembarque nacional de los sectores extractivos y acuicultura



Fuente: SERNAPESCA, 2006c. . Anuario 2006, gráficos y series cronológicas.

### Sector acuícola en Chile

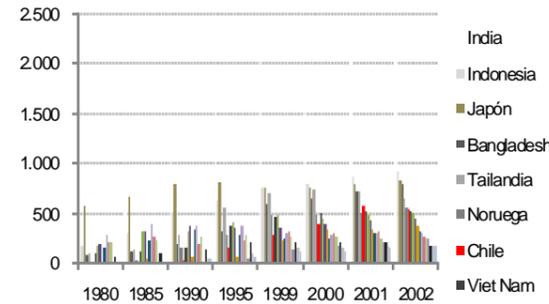
La acuicultura se define como: “La actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre” (Ley Nº 19.806, 1991)

Chile posee ventajas para el desarrollo de esta actividad, por su extensa costa de más de 4340 Km lineales y sus variados climas y temperaturas de aguas que permiten pensar en especializarse en variados tipos de cultivos. (Wurmann, 2005) Esta actividad se caracteriza en Chile por:

- Chile está entre los 10 mayores países acuicultores. , aportando un 1.4% de los volúmenes de la acuicultura mundial. El panorama mundial está dominado por China (70 % de los volúmenes) (Wurmann, 2005).
- El país ha experimentado un rápido crecimiento en este sector, siendo el país con mayor tasa de crecimiento a nivel mundial considerando las variaciones de los volúmenes producidos entre los trienios de 2000-2002 y 1985-1987. (Wurmann, 2005).
- Se basa en especies introducidas al país, los principales productos son los peces (salmón y trucha) y en segundo lugar las algas (pelillo, primer productor mundial). (Wurmann, 2005).

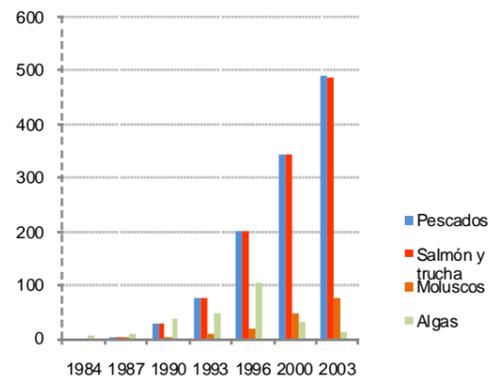
- La mayoría de la producción se destina a la exportación siendo los principales mercados Estados Unidos y Japón. (Wurmann, 2005).
- Los productores de acuicultura se concentran en las regiones > Decima, Doceava y Octava. (Wurmann, 2005).

Chile: Posición entre los principales productores mundiales de acuicultivo 1980 -2002 (sin china)

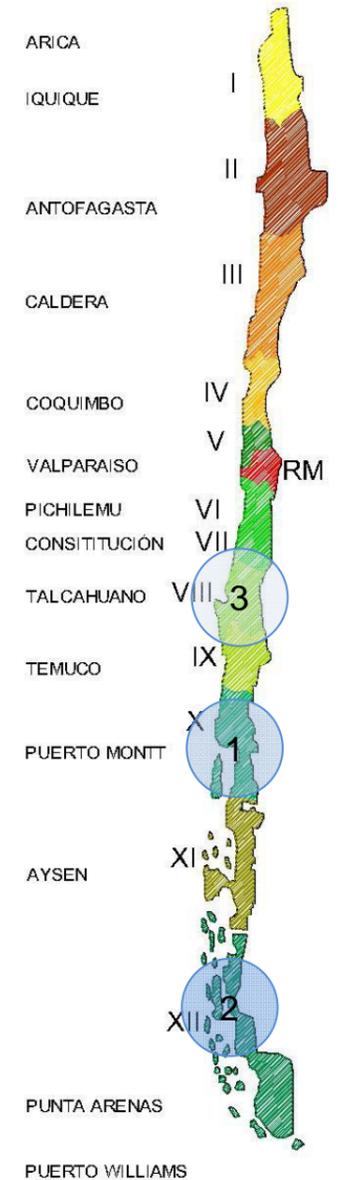


Fuente: wurmann, 2005. “Identificación de oportunidades de negocio globales en base a tecnologías para el cluster acuícola y relacionados.”

Volúmenes (MT) cosechas por Especie 1984-2003



Fuente: SERNAPESCA, 1984, 2003. Anuarios estadísticos de pesca (varios años).



### Sector pesquero artesanal en Chile

Pesca artesanal está definida como: "Actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales que en forma personal, directa y habitual trabajan como pescadores artesanales (...)". (Ley N° 19.806, 1991). Esta actividad se caracteriza en Chile Por:

➤ Estar compuesta en su mayoría por hombres. En el registro artesanal del año 2006 figuran 60.539 pescadores /as, de ellos el 90 % son hombres y el 10% mujeres. ( SERNAPESCA,2006a)

➤ La Ley general de Pesca reconoce cuatro tipos de categorías para pescador artesanal: mariscador, buzo, armador y alguero. La principal categoría corresponde a "pescador artesanal" con 39,5 mil personas, seguidas de "mariscador" (13,3 mil), "armador artesanal" (12,9 mil) y alguero (6.4 mil). (SUBPESCA, 2005)

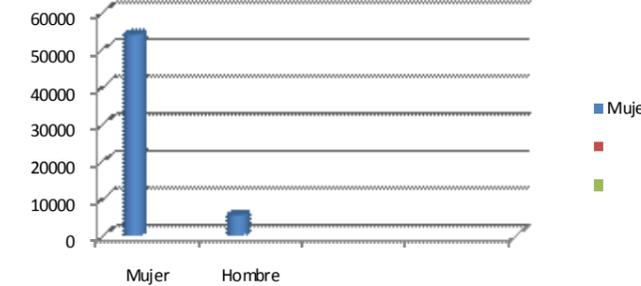
➤ En cuanto a la distribución de personas que practican esta actividad, es la Décima región la que concentra el mayor número de inscritos con un 33 %, siendo la con mayor número de iniciativas y gestión en torno a este sector (SUBPESCA, 2005).

➤ La distribución a nivel Nacional de las categorías de esta actividad es la siguiente: (SERNAPESCA, 2006a).

- Los pescadores artesanales se concentran en las regiones : Décima, Octava, Doceava y Quinta
- Los buzos se concentran en las regiones : Décima, Octava, Cuarta y Doceava

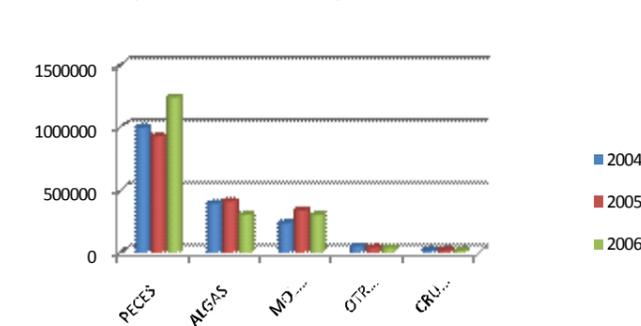
- Los algueros se concentran en las regiones: Décima, Octava, Cuarta y Tercera.
- Los armadores se concentran en las regiones: Décima, Octava, Cuarta y Doceava.
- Los mayores desembarques de este sector corresponden a peces (59 %) y en segundo lugar están las algas (21%) (SERNAPESCA, 2000, 2004,2006d).

Inscripción en Registro Pesquero Artesanal por ocupación

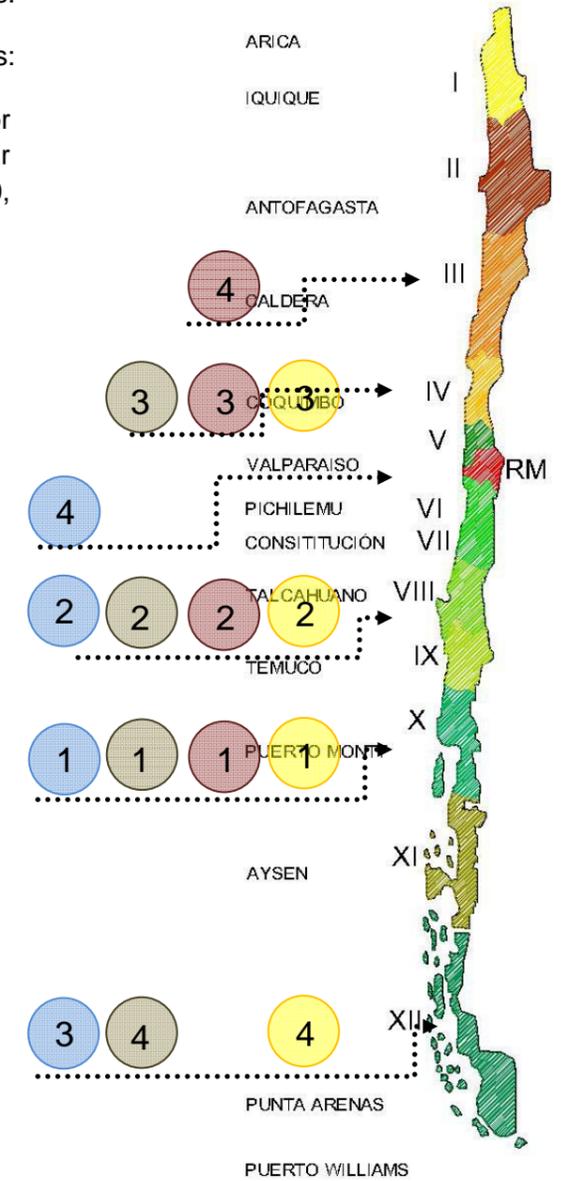


Fuente: SERNAPESCA, 2006a. Sub sector pesquero artesanal.

Desembarques del Sector Pesquero Artesanal



Fuente: SERNAPESCA, 2000, 2004,2006d. Anuarios Estadísticos de pesca.



## Producción de algas en Chile

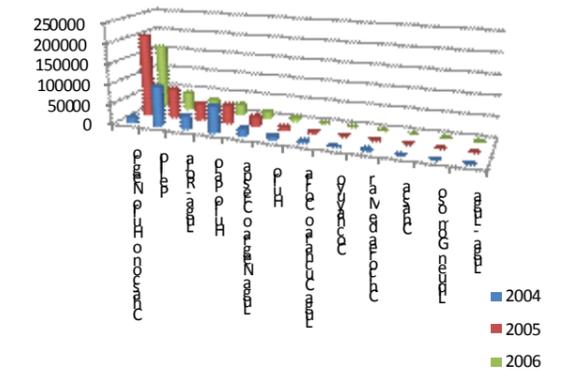
Las algas se clasifican en: algas rojas, pardas y verdes. En Chile su producción se caracteriza por:

- Este rubro ha ido aumentando a través de los años, desde cantidades insignificantes hasta unas 301.115 toneladas el año 2006 (SERNAPESCA, 1989, 2000, 2004,2005, 2006d).
- El desembarque del sector pesquero artesanal en cuanto a algas es principalmente algas Pardas (*Lessonia nigrescens* o huiro negro) (SERNAPESCA, 2004,2006d).
- Chile es un importante productor de algas pardas, representa el 10% del suplemento mundial. En los '80 la producción era de 40.000 T. al año aprox., mientras que recientemente ha llegado a unas 250.000 T. al año. Cuatro especies de algas pardas son recolectadas y comercializadas en el país: *Lessonia trabeculata*, *Lessonia nigrescens*, *Macrocystis pyrifera*, y *Macrocystis integrifolia*. En los últimos diez años, las extracciones de *Lessonia* spp. en el norte de Chile han constituido en promedio más del 90 % de la materia prima recolectada en Sudamérica (Vásquez, 2007a).
- La única especie que ha alcanzado nivel de explotación comercial en cuanto a cultivo es el pelillo

o *Gracilaria Chilensis* (alga roja). Los centros de producción se ubican preferentemente en la Xª región, pero también abarcan bahías desde la T región de Atacama al sur. este rubro convierte a Chile en el 1º productor mundial (Wurmann, 2005)

- La importancia de las algas radica en su proceso, ya que sus extractos son usados como agentes aglutinantes y coagulantes en diversas industrias. de las algas rojas se extrae el agar y la carragenina, mientras que de las pardas, el alginato. Actualmente en Chile sólo se produce comercialmente agar y carragenina principalmente en la Décima región. El alginato es producido sólo por una empresa que funciona con capitales Japoneses: Kimica Chile, que se encuentra en Paine y destina la mayor parte de su producción a la exportación. En Chile se importa este alginato principalmente de Argentina y Brasil (Guevara, 2005). El alginato producido por las algas pardas del litoral norte de Chile, especialmente de *Lessonia* spp, es uno de los mejores a nivel mundial (Vásquez, 2008).
- La cosecha de algas pardas es efectuada por pescadores artesanales, algueros, que extraen la biomasa de varado. Principalmente se trata de familias en gran riesgo social (Vásquez, 2007a).

Desembarque de algas por el sector pesquero artesanal



Fuente: SERNAPESCA, 2004,2005, 2006d. Anuarios estadísticos de pesca.

### Importancia y usos de las algas pardas

La importancia de las algas pardas radica en tres aspectos:

**Importancia ecológica:** Contribuyen aproximadamente al 50 % del oxígeno en la atmósfera. Además son la fuente original de carbón fósil encontrado en el petróleo y el gas natural. Directa e indirectamente sostienen mucha vida en el océano como moluscos y peces costeros, algunos de importancia económica (Andersen, 2005). Según el Electric Power Research Institute el cultivo de 4 millones de km<sup>2</sup> de macroalgas (equivalente al 1% de la superficie oceánica), podría disminuir el nivel actual de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, al nivel que esta tenía en 1988 (Andersen, 2005).

**Importancia económica:** Se extraen aproximadamente 300 mil toneladas húmedas al año de algas pardas en el norte de Chile, este producto genera divisas de US \$ 22 millones que son vendidas a la industria del alginato (Vásquez, 2007a). Existen grandes variaciones del precio en la playa artesanal al precio en que son vendidas por la industria exportadora, y mucho más aún a su precio cuando son vendidas como alginatos de alta calidad. La

producción mundial de ácido algínico durante 1991, alcanzó las 27.000 T generando divisas del orden de los US\$ 250 millones anuales (Vásquez, 2007a).

**Importancia Social:** las algas pardas son extraídas por pescadores artesanales en el norte de Chile, quienes se dedican por lo general a recolectar las algas varadas en la playa, siendo su principal fuente de sustento (Vásquez, 2007a).

Aplicaciones alimenticias de las algas pardas



Fuente: www.Kimica.jp

APLICACIONES DEL ALGINATO EXTRAIDO DE ALGAS PARDAS	
APLICACIONES ALIMENTICIAS	
Espesante, estabilizante o propiedades de suspensión en :	Jugos de fruta - Salsas - Cremas - Cerveza
Propiedades gelificantes en :	Alimento para animales. - Gelatinas - Relleno de Aceitunas
Propiedades de Control en :	Fabricación de quesos - Helados - Cubierta de frutas de pastelería.
APLICACIONES TEXTILES	
Propiedades espesantes en :	Gomas para impresión - Baños de tinta
Propiedades de limpieza en :	Sistemas reactivos de tinta - Sistenas de dispersión de Tinta
APLICACIONES FARMACEUTICAS	
Propiedades espesantes en :	Jarabes - Emulsiones - Lociones - Cremas
Características de rápida hidratación en :	Desintegración de Tabletas - Control de irrigación de drogas
Propiedades Gelificantes	Polvos de impresión dental
OTRAS APLICACIONES INDUSTRIALES	
Propiedades de formación de película	Industria de papeles calco - Sellado de conservas
Interacción con silicatos en :	Electrodos de soldadura
Propiedades espesantes y estabilizantes en :	Barnices para cerámicas - Pinturas cremosas

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



5

<sup>5</sup> Fuente imágenes : Gobierno regional de Atacama,2008

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

### Problemática

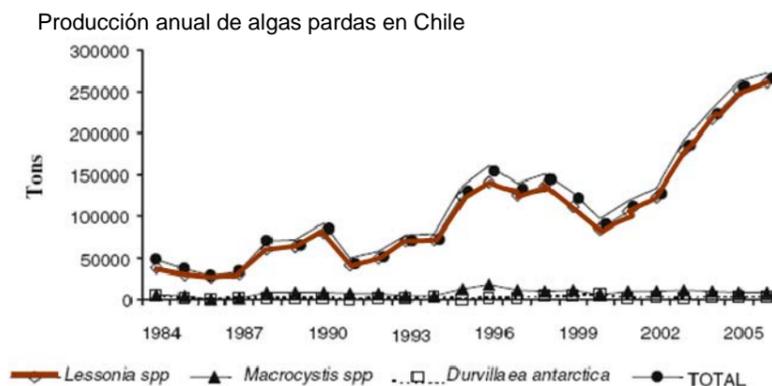
La Problemática que enfrentan los pescadores artesanales ligados a la extracción de algas pardas y el recurso en general radica en tres aspectos:

**De Conservación:** El desembarque de algas pardas ha ido en aumento debido a presión de los mercados internacionales para la extracción de alginato, y de la industria de cultivo del abalón. La industria abalonera exige algas húmedas, lo que ha llevado a la introducción de nuevas prácticas de extracción, que es mediante la remoción directa de la biomasa en el mar lo que trae como consecuencia el empobrecimiento de las laderas naturales, ya que no se respetan las normas adecuadas de extracción para que la planta se reproduzca (Vásquez, 2007a).

**Económico:** Los recolectores corresponden a un segmento social pobre y rural. En ocasiones, su único vínculo con los centros urbanos es a través de los intermediarios quienes pagan con agua, víveres y dinero (Vásquez, 2008). A su vez, deben enfrentar la falta de permanencia en la actividad, la carencia de estabilidad económica y sueldo fijo, asentamientos precarios y excesivo trabajo en la extracción del producto (Vásquez, 2008).

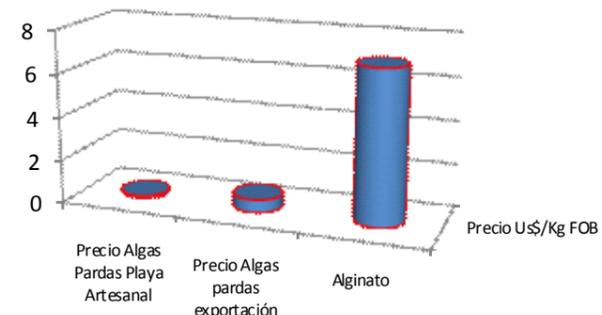
**Poco valor del producto nacional:** En Chile no se procesa el alga, extrayendo alginato. Sólo lo hace

una empresa que funciona con capitales japoneses, (Kimica Chile), exportando el total de su producción (Guevara, 2005). Teniendo en cuenta que el valor del alginato extraído de algas Chilenas es muy superior a otros, por ejemplo los Chinos, y que es vendido a un precio muy bajo (Vásquez, 2008), su procesamiento en el país se vuelve una oportunidad.



Fuente: Vasquez, 2007. "Production, use and fate of Chilean brown seaweeds: re-sources for a sustainable fishery"

Variación del precio de las Algas Pardas



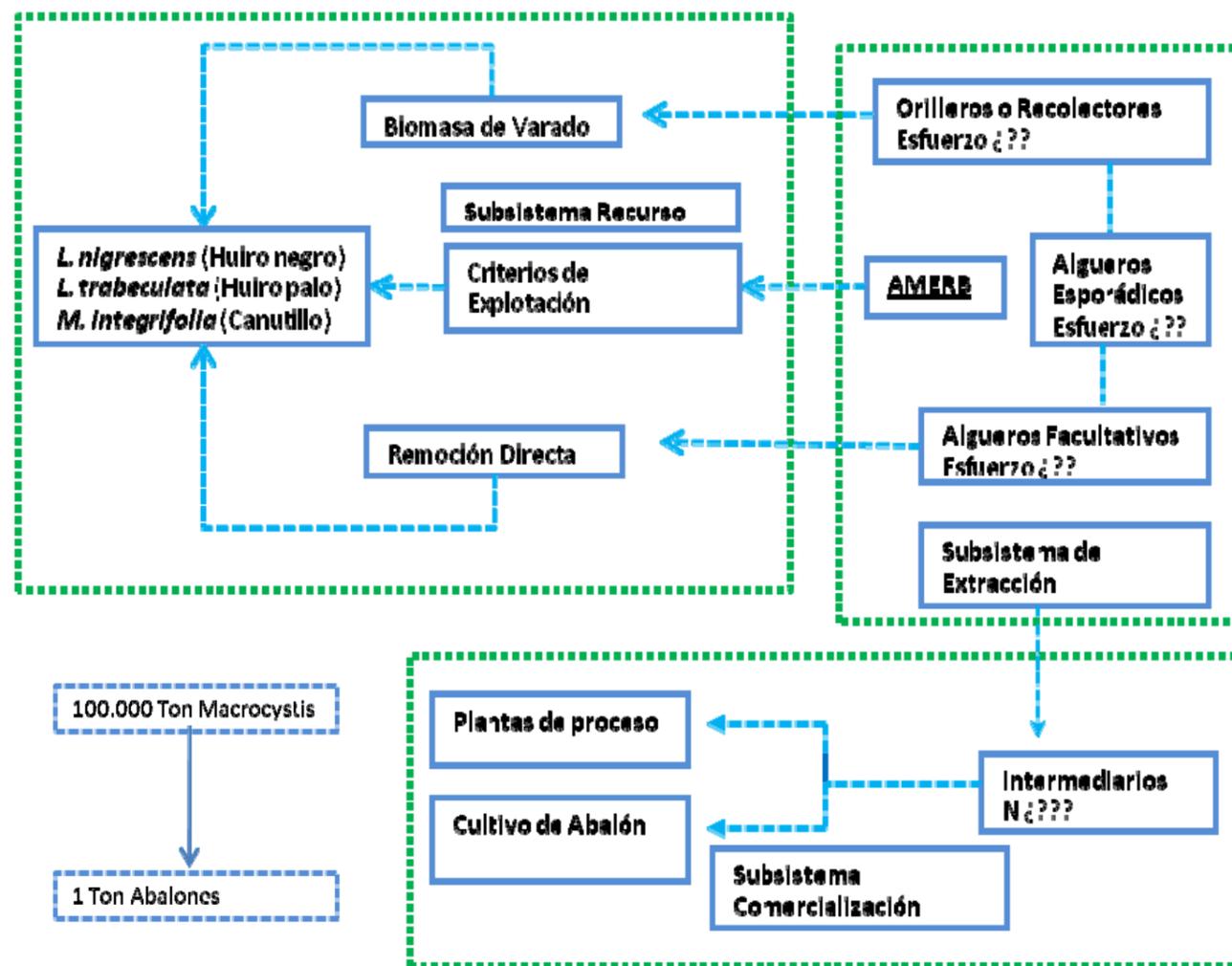
Fuente: Elaboración propia en base a datos de: SERNAPESCA, 2006d "Anuarios estadísticos de pesca"; DAPEL,s/f "Exportaciones de otras especies".

Viviendas de los algueros, III región

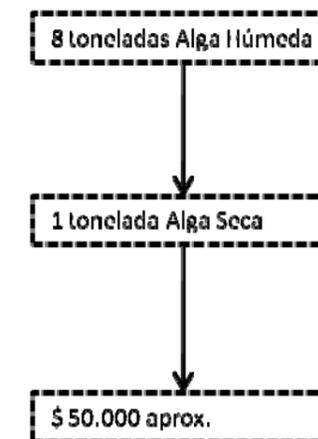


Fuente: Gobierno regional de Atacama, 2008. "Proyecto fotovoltaico".

i **Esquema de la producción de algas pardas en Chile**

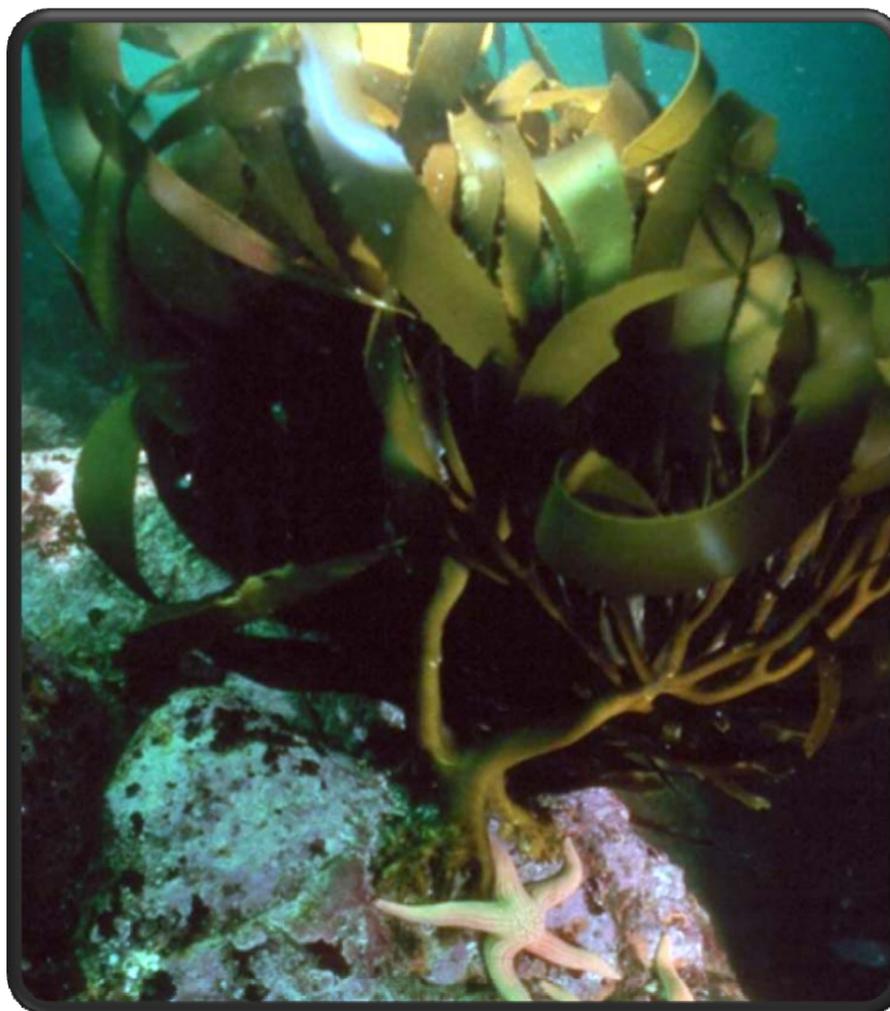


Fuente: Pinto, 2007. "Plan de acción para la ordenación de la pesquería de algas pardas entre la I y IV Regiones"



Fuente: Elaboración propia en base de datos de Vásquez, 2007a.





6

<sup>6</sup> Fuente imágenes : [www.algaspardas.cl](http://www.algaspardas.cl)

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

### Caracterización de la pesquería de algas pardas

En base a los resultados de algunos estudios (Vásquez, 2006 s/f, 2007a), donde se analizó la distribución de la extracción de estas algas y las características de los pescadores que realizan esta actividad, los resultados son los siguientes:

#### Características del Recurso.

- Chile es un importante productor de algas pardas (10 % del suplemento mundial). Cuatro especies son recolectadas y comercializadas: *Lessonia trabeculata*, *L. nigrescens*, *Macrocystis pyrifera*, y *M. integrifolia* (Vásquez, 2007a).
- A diferencia de la mecanización de las cosechas de *Macrocystis pyrifera* en el sur de California y *Laminaria longicuris* en Canadá, la extracción de macroalgas productoras de ácido algínico en Chile, es manual y su biomasa corresponde a algas varadas en playas expuestas, consecuencia del movimiento de agua (Vásquez, 2007a).
- Observando la distribución de las algas Chilenas se aprecia que: las dos especies de *Lessonia* tienen una distribución regular en toda la costa Chilena, La *Macrocystis integrifolia* sólo se presenta en fragmentos en el norte de Chile, la *Macrocystis pyrifera* se encuentra desde los 42 ° Sur hasta el cabo de hornos y Argentina (Chubut), formando la reserva mundial de algas pardas, pero sólo se encuentran en verano (Vásquez, 2007a).

- Por la presencia del desierto de Atacama que reduce las tasas de secado, la recolección de algas pardas se produce entre los 26° y 32°S. Estando la mayoría de la recolección y secado en: Vallenar, Coquimbo y Socos (Vásquez, 2007a).
- Según este estudio se determinó que la región con mayor permanencia en la actividad es la Tercera región, siendo también donde se concentra un 60 % de la cosecha efectuada en el país (Vásquez, s/fa).



Lessonia Nigrescens  
Fuente:  
<http://www.algaspardas.cl/lessnig05.htm>



Macrocystis Piryferia  
Fuente:  
<http://www.algaspardas.cl/macipyr02.htm>

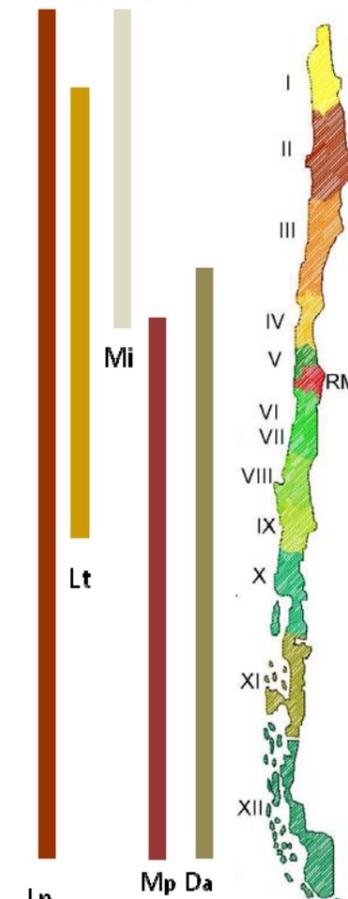


Macrocystis integrifolia  
Fuente:  
<http://www.algaspardas.cl/macinteg05.htm>



Lessonia Trabeculata  
Fuente:  
<http://www.algaspardas.cl/lesstrab01.htm>

Distribución geográfica de Algas Pardas en Chile



Lt : Lessonia Nigrescens  
Mi : Macrocystis integrifolia  
Mp : Macrocystis pyrifera  
Da : Durvillaea antarctica,

Fuente: Vásquez, 2007. "Production, use and fate of Chilean brown seaweeds: re-sources for a sustainable fishery"

**Características de los recolectores**

➤ En los estudios antes mencionados se localizaron 7.801 recolectores de ellos sólo un 20% muestra una recolección permanente, esto se debe a que emigran a otras actividades como la agricultura, minería, ganadería o se dedican a la extracción de algún otro recurso de mayor valor, algunos solo trabajan en verano, hay una relación directa entre actividades de recolección y marejadas.

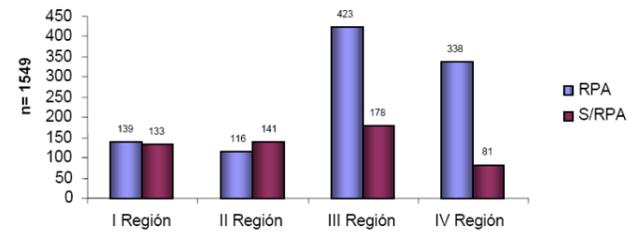
➤ El 57% de estos recolectores prefiere trabajar en forma independiente, sin una asociación. (Vásquez,2006b)

➤ El 83,4 % son hombres que sustentan el hogar. (Vásquez,2006b)

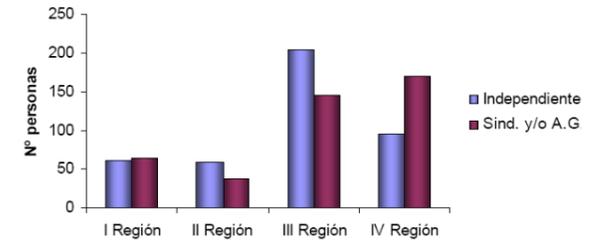
➤ La marginalidad de esta actividad se ve reflejada en el nivel educacional, más del 70% de ellos sólo tienen educación básica en general incompleta. (Vásquez,2006b)

➤ El trabajo del recolector se reduce en general a colectar, secar (parcialmente) y enrollar a las especies que sufren de muerte natural. (Vásquez,2007a)

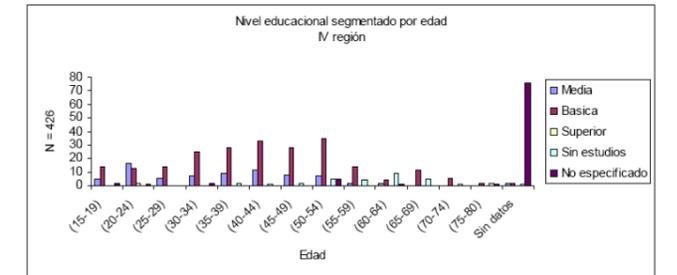
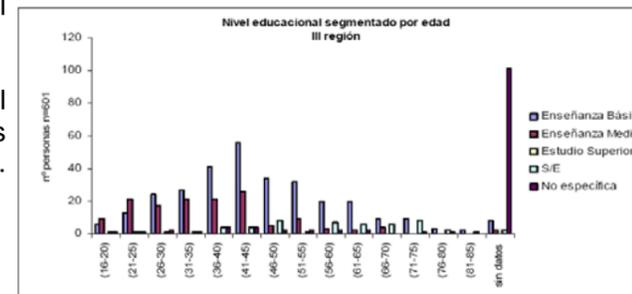
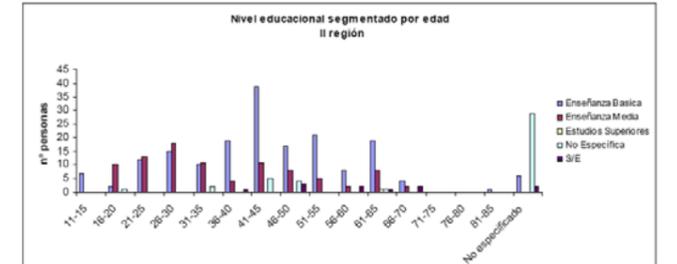
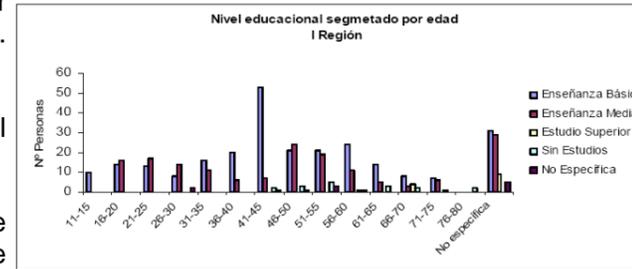
Pescadores artesanales registrados durante la Pesca de Investigación de Algas Pardas 2005-2007



Asociatividad de Recolectores encuestados con RPA



Nivel educacional de los recolectores de algas pardas desde la I a la IV región



Fuente: Vásquez, 2006 b. "Informe V. Pesca de Investigación Caracterización de la pesquería de las algas pardas de las regiones I a IV, 2005 – 2007"



7

<sup>7</sup> Fuente Imagen : Quintana, 2007

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

### Proyecciones del sector

En la búsqueda de una solución para los problemas que enfrenta tanto el recurso de algas pardas como los recolectores ligados a ellas se ha recurrido a lo que señalan los estudios en el tema :

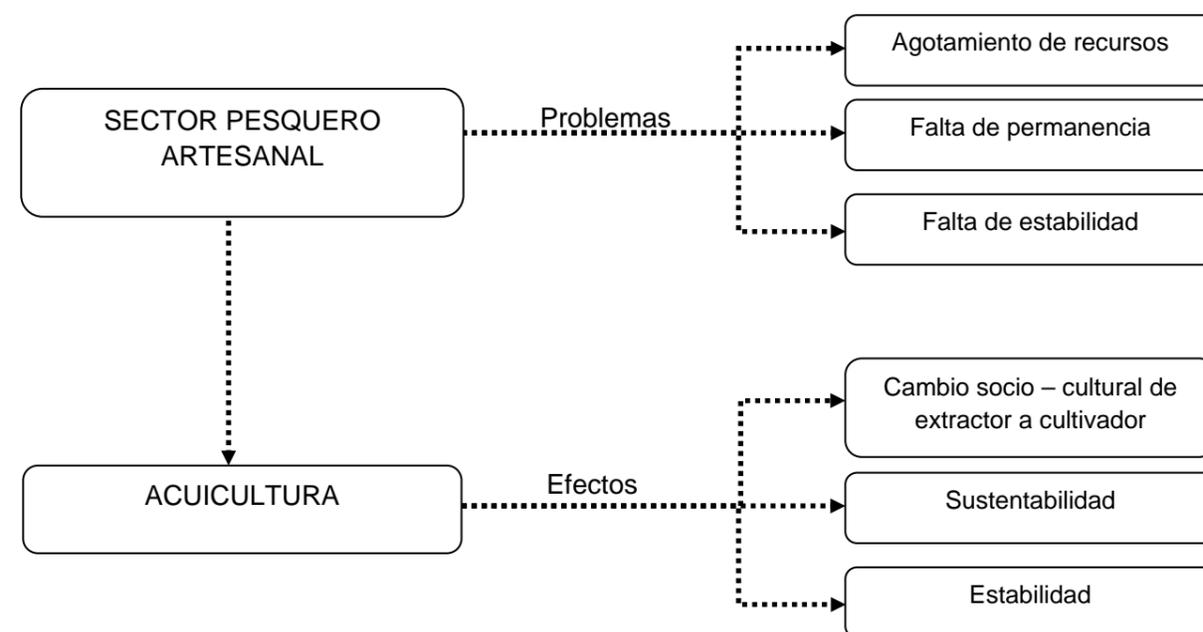
➤ Los estudios realizados a cargo del Dr. Julio Vásquez ( Vásquez,2006,s/fa,2007a) concluyen en la necesidad de efectuar un plan de manejo adecuado para la recolección de algas, y el cultivo por el continuo aumento en la demanda de éstas, generando un desarrollo sostenible y predecible, en el que participen las asociaciones de pescadores artesanales.

➤ Con respecto a las proyecciones del sector pesquero artesanal, un estudio realizado por Chile Innova (Wurmann, 2005) señala que el borde costero debiera sembrarse con semillas de diversas especies, y verse la posibilidad con ello de transformar al pescador en acuicultor, y de este modo lograr permanencia y un trabajo estable.

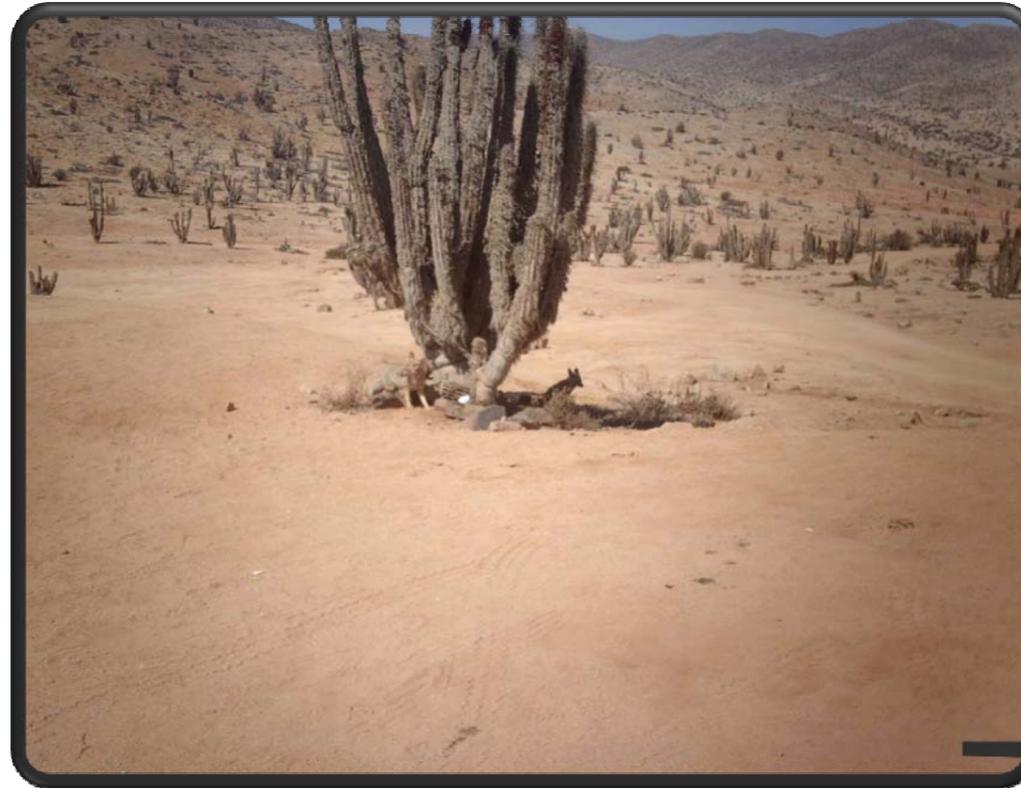
➤ En otro estudio realizado Chile Innova (Wilson et al., s/f) se señalaron como especies determinantes para la competitividad, a parte del salmón: abalón (63%), el ostión (52%) y la merluza (42%), luego las algas (35%) y los choritos (34%), seguidos por el turbot (26%). Con respecto a la protección ambiental señaladas por los encuestados se destaca: *la incorporación de nuevas áreas a los cultivos como desde la IV región al norte.* Entre los

insumos que se deberían producir se nombra: el cultivo de macroalgas para alimentar abalones y la producción de alginatos y carregenanos.

### Esquema de la Propuesta General



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Fuente imágenes : fotografía personal

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

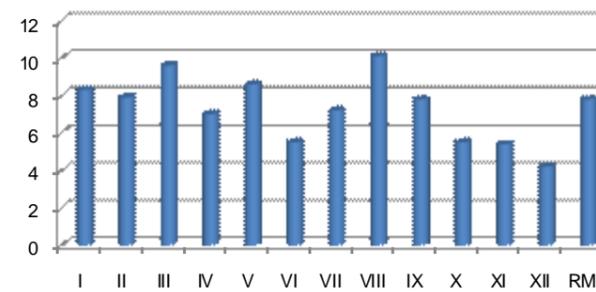
### Localización

En base a los estudios mencionados se llega a la conclusión de que la Tercera región es la que concentra mayor estabilidad en la recolección y mayor desembarque a nivel nacional respecto a las algas pardas.

La región de Atacama se localiza en la zona norte del país, la capital regional es la ciudad de Copiapó y posee en total 254.336 habitantes (Censo 2002). Tiene las siguientes características:

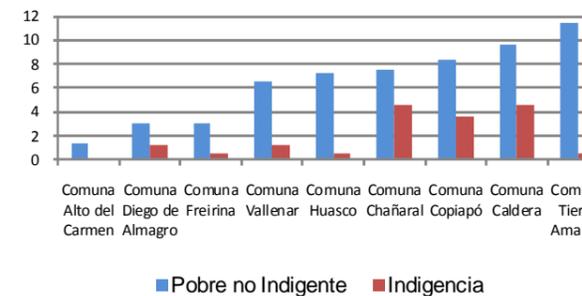
- Según la encuesta CASEN 2006 es una de las regiones con mayor tasa de desocupación, presenta cifras que sobrepasan el promedio nacional.
- La región tiene altos índices de pobreza e indigencia.
- Las comunas con mayor pobreza son: la Comuna de Caldera, la Comuna de Chañaral, y la Comuna de Copiapó. Las con mayor indigencia son: La Comuna de Tierra Amarilla, la Comuna de Caldera y la Comuna de Copiapó.

Tasa de desocupación



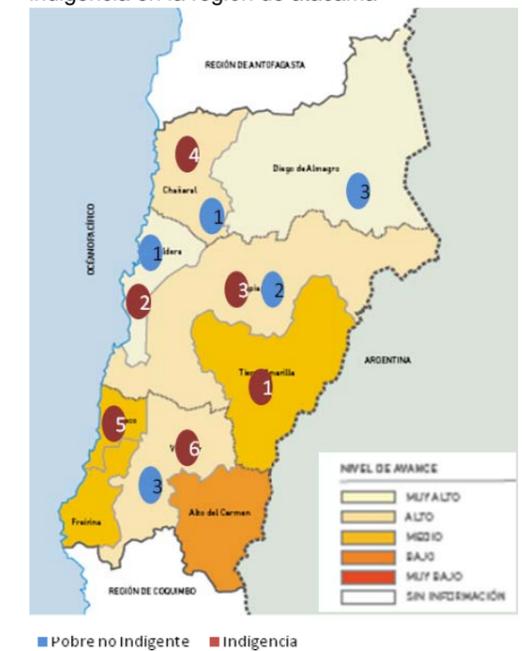
Fuente: Encuesta CASEN 2006

Distribución de la pobreza e indigencia en la región.



Fuente: Encuesta CASEN 2006

Índice de desarrollo humano y pobreza e indigencia en la región de atacama



Fuente: Encuesta CASEN 2006, "Las trayectorias del desarrollo humano en las Comunas de Chile (1994-2003)".

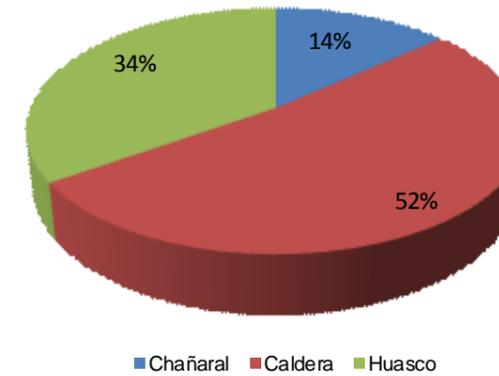
**Caracterización de los pescadores a nivel regional.**

En la región de Atacama existen 21 caletas de pescadores establecida por la Subsecretaría de Marina mediante D.S.(M) N° 240/98, de las cuales 3 están en la Comuna de Chañaral, 7 en la Comuna de Caldera, 2 en la comuna de Copiapó, 4 en la Comuna de Huasco y 5 en la Comuna de Freirina. Del total de caletas, 18 están emplazadas en zonas rurales, lo que equivale al 85,7%, de éstas, 13 se utilizan en forma permanente con asentamiento de pescadores artesanales y 5 son utilizadas en forma eventual (SERNAPESCA, 2008).

La comuna de Caldera es la que presenta la mayor concentración de caletas de la región, lo que equivale al 33,3%, de las cuales 6 (85.7%) están ubicadas en zonas rurales.

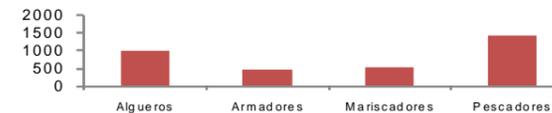
En el registro pesquero artesanal, se encuentran inscritos 2728 pescadores artesanales, concentrados en la Comuna de Caldera (52 %). En Atacama existen: 1012 algueros, 486 armadores, 535 mariscadores y 1439 pescadores.

Distribución de pescadores por Comuna



Fuente: [www.sernapesca.cl/Atacama](http://www.sernapesca.cl/Atacama)

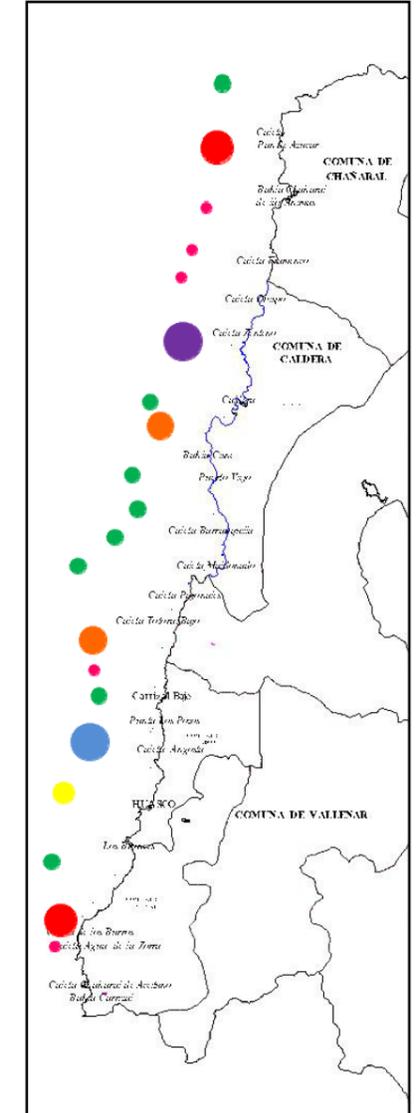
Registro pesquero



Fuente: [www.sernapesca.cl/Atacama](http://www.sernapesca.cl/Atacama)

● (Purple)	1000 a 2000
● (Blue)	500 a 1000
● (Red)	200 a 500
● (Orange)	100 a 200
● (Green)	50 a 100
● (Pink)	0 a 50

Número de pescadores artesanales inscritos en la región

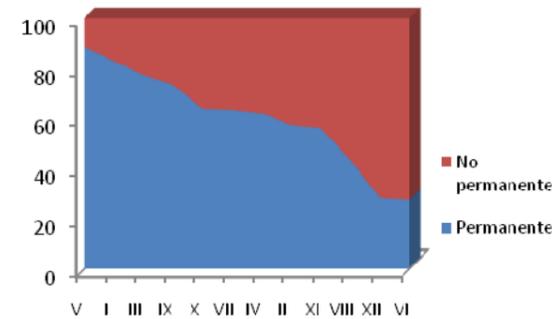


Analizando los datos que entrega los resultados completos de la encuesta CASEN 2006, se puede caracterizar esta actividad en la región como:

- Los pescadores en la región presentan gran permanencia en la actividad, haciendo una comparación a nivel nacional.
- al comparar los sueldos que declaran los pescadores artesanales, los de la tercera región presentan uno de los sueldos más bajo, con un promedio de \$92.000 pesos.
- En cuanto a los desembarques de este sector, la región presenta los mayores desembarques de algas pardas y este recurso es el que se extrae con mayor frecuencia a nivel regional (55 %), siendo una región eminentemente alguera.
- La región se encuentra afectada por el llamado fenómeno del niño que tiene gran efecto sobre las poblaciones de algas pardas, ya que causa la mortalidad de una gran población de ellas.
- La región presenta el mayor crecimiento esperado de la industria abalonera, la proyección de los centros de cultivo de abalón para el año 2010 señalan que se producirán 1000 T que requerirán 100.000 T de alga fresca (Vásquez, 2007a). esto es equivalente al cultivo de alrededor de 700 hectáreas de algas en el mar (Estimación personal).
- Un aspecto muy favorable de la región para el desarrollo de acuicultura en el sector pesquero

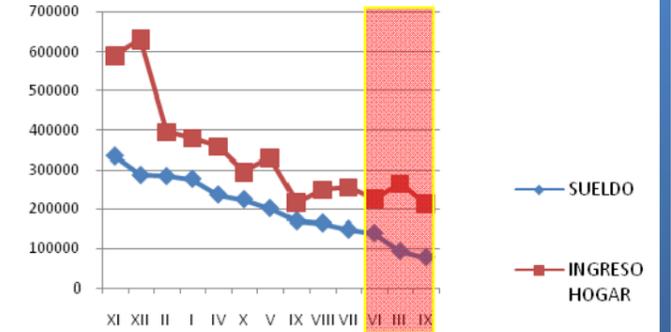
artesanal es la presencia de una de las tres Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos, AMCP – MU – IGA. Que favorece actividades de bajo impacto como el ecoturismo, la pesca artesanal y donde se está estudiando la posibilidad de realizar un laboratorio para la reproducción y estudio de algas pardas.

Comparación de la permanencia en la actividad pesquera a nivel nacional



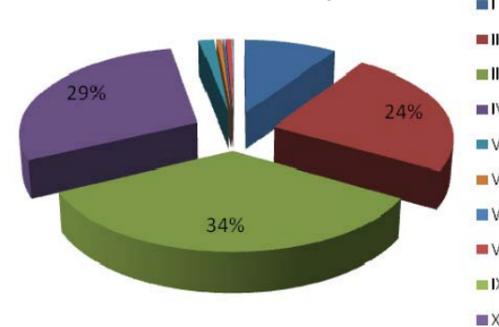
Fuente: Encuesta CASEN 2006

Comparación de los sueldos de los pescadores artesanales



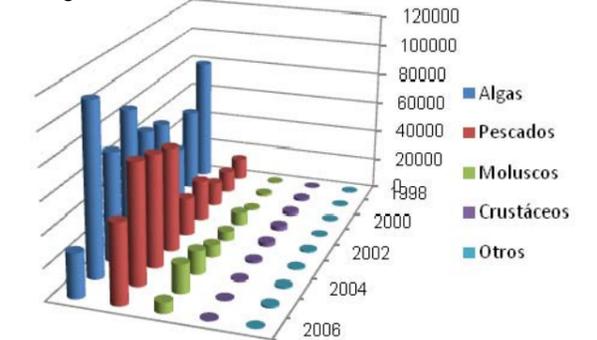
Fuente: Encuesta CASEN 2006

Desembarque nacional de algas



Fuente: www.sernapesca.cl

Desembarque de productos marinos en la Tercera región. 1998 -2005



Fuente: www.sernapesca.cl/ Atacama

### **Área Marina Y Costera Protegida De Múltiples Usos Isla Grande de Atacama**

El área elegida para la ejecución del proyecto es el Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos Isla Grande de Atacama, su elección se debe a que en este lugar existe un proyecto para la creación de un laboratorio de investigación y reproducción de macroalgas pardas y que conversando con los ejecutivos a cargo del proyecto, existe además interés en poder desarrollar la pesca artesanal de un modo sustentable.

El Área Marina y Costera Protegida (AMCP) "Isla Grande de Atacama" se sustenta en el Informe "Declaración de Área Marina y Costera Protegida Punta Morro – Desembocadura Río Copiapó, III Región de Atacama ( [www.gefmarino.cl](http://www.gefmarino.cl))". Su implementación es gracias al proyecto "Conservación de la Biodiversidad de Importancia Mundial a lo largo de la Costa Chilena" financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) e implementado por la CONAMA. Esta AMCP conforma una de las tres áreas piloto de una red de Áreas Marinas y Costeras Protegidas de Múltiples Usos (AMCP-MU) Chilenas que serían: Isla Grande de Atacama (Tercera región, declarada en Agosto del 2004), Lafken Mapu Lahual (región de Los Lagos, declarada en octubre de 2005) y Francisco Coloane (región de Magallanes y la Antártica Chilena, declarada en agosto del 2003).

*"Las AMCP-MU han sido sugeridas para proteger y preservar los ecosistemas frágiles, vulnerables de valor natural y/o cultural único, con particular énfasis en la diversidad de la flora y la fauna amenazada por sobre-explotación o extinción. A la vez, las AMCP-MU sirven para promover actividades económicas de bajo impacto ambiental, que permitan dar sustentabilidad a las actividades de conservación, investigación, educación y recreación (...)"*. "Este sector incluye en su componente acuático, porciones de agua, fondo de mar, rocas, playas, islotes costeros, y en su parte terrestre, áreas de propiedad fiscal, con una superficie total aproximada de 11.942 hectáreas(...)" (Vásquez, 2007b)

Esta AMCP – MU se ubica en el área entre Punta Morro (ca. 27° 06' S) y la desembocadura del Río Copiapó (ca. 27°18' S) y tiene una longitud aproximada de 23 km lineales. (Vásquez, 2007b).

En esta área existe el interés por estudiar las algas pardas, generando cultivos y estrategias de conservación para las praderas naturales, además contempla la realización de actividades de bajo impacto como la pesca artesanal y el ecoturismo.

#### **Proyecto:**

Coordinador: CONAMA.  
Cofinanciamiento: GEF (ONU).  
Respaldo Financiero: Gobiernos Regionales, Subpesca, Sernapesca, Ministerios de Bienes Nacionales, Subsecretaría de Marina, Dirección General de territorio Marítimo y Mercante, Ministerio



Proyecto GEF Marino Isla Grande de Atacama. Región de Atacama



Reserva Lafken Mapu Lahual, Región de los Lagos.



Reserva Francisco Coloane, Región de Magallanes y la Antártica Chilena  
Fuente: [www.gefmarino.cl](http://www.gefmarino.cl)

de Planificación y Cooperación, Ministerio de Relaciones Exteriores, Servicio Nacional de Turismo, World Wildlife Conservation (WWF) y The Nature Conservancy (TNC)  
Implementador: PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).

### Características del AMCP – MU Isla Grande de Atacama

Está ubicado en la Comuna de Caldera, entre Punta Morro y la desembocadura del Río Copiapó. Esta Comuna es la que concentra la mayor cantidad de pescadores a nivel regional. Además el área esta cercana al aeropuerto regional y también a la capital regional que es Copiapó donde se concentra la mayor parte de la población de la región.

Fue elegida por su riqueza y biodiversidad natural.

El proyecto GEF Marino pretende proteger el lugar y que se desarrollen actividades de bajo impacto, como el ecoturismo y la pesca artesanal.

### Importancia ecológica

**Ambientes marinos:** se encuentran bosques de macroalgas pardas. Estas comunidades de algas, son utilizadas como sustrato de desove y refugio de organismos como el loco, el erizo y diferentes especies de lapas. Estas mismas contribuyen a atraer

delfines y tortugas. Existen más de 20 especies de peces costeros, representando más del 80 % de la biodiversidad del norte de Chile. Además existen nutrias, lobos marinos, pingüinos de Humboldt, yuncos y el piquero. (Arismendi, 2006)

**Ambientes terrestres:** Golondrina de mar peruana, cormoranes, gaviotas, playeros, zorro chilla, culebra cola larga, etc.

**Importancia Paleontológica:** En la zona protegida existen numerosos fósiles de más de 10 millones de años, zona conocida como la "Formación Bahía Inglesa". (Squeo, F., Arancio, G., Cortés, A., Hiriart, D., López, D., 2006.)

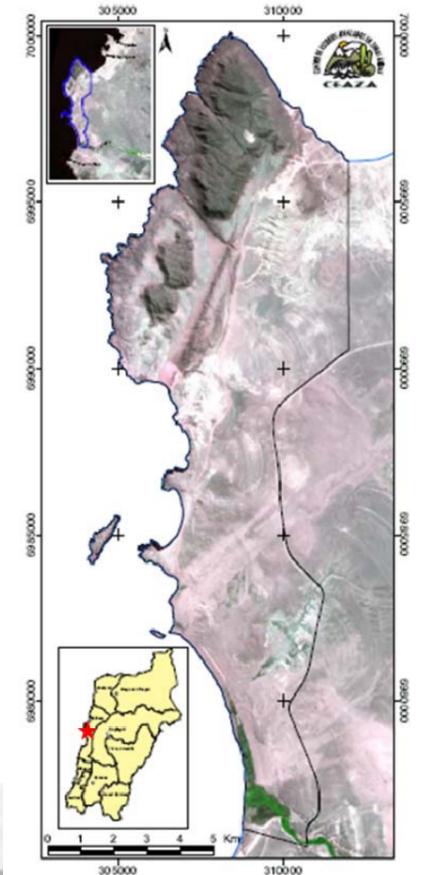
Vista desde el Morro hacia el sur-este



Humedales del sector salina, presencia de cartuchos de escopeta – desembocadura Río Copiapó).



Superficie Terrestre, AMCP – MU Isla Grande de Atacama

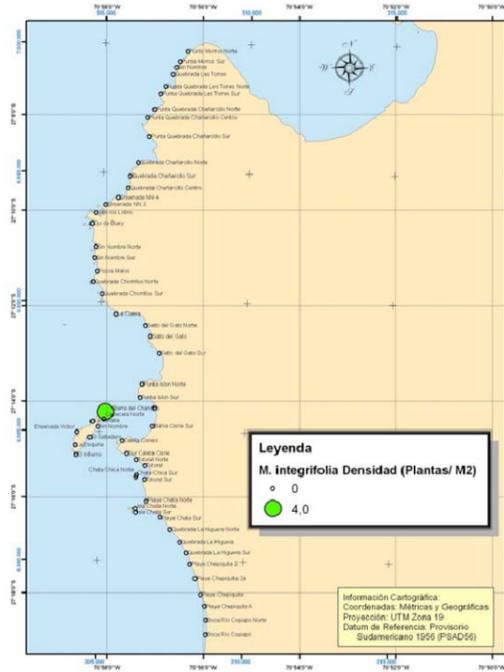


Fuente: Squeo, et al., 2006. "Estudio de Línea de Base de Recursos Bióticos terrestres del AMCP Isla Grande de Atacama".

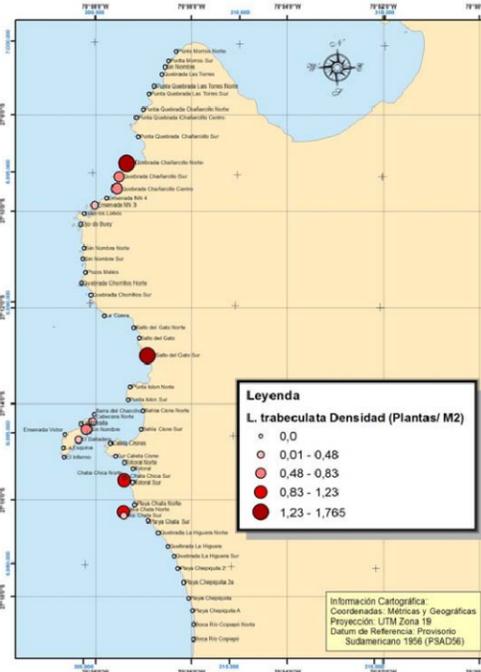
**Distribución de algas pardas en la AMCP-MU Isla Grande de Atacama.**

El estudio hecho por Julio Vásquez para este parque (Vásquez, 2007b) se determinó la biomasa y distribución de las algas pardas que es la siguiente:

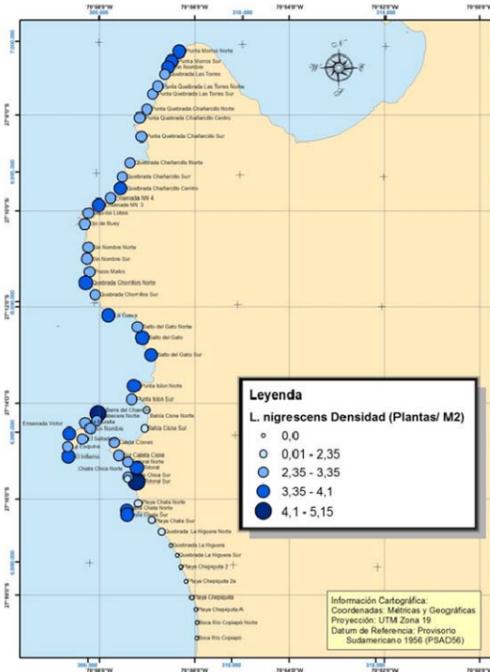
Distribución espacial de la densidad de *Macrocystis integrifolia* en el AMCP-MU Isla Grande de Atacama



Distribución espacial de la densidad de *L. trabeculata* en la AMCP-MU Isla Grande de Atacama



Distribución espacial de la densidad de *L. nigrescens* en la AMCP-MU Isla Grande de Atacama



Fuente: Vásquez, 2007b. "Pesquería de algas pardas en la región de atacama y manejo de macroalgas pardas al interior del AMCP-MU isla grande de atacama".



Fuente: www.algaspardas.cl



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

**Propuesta**

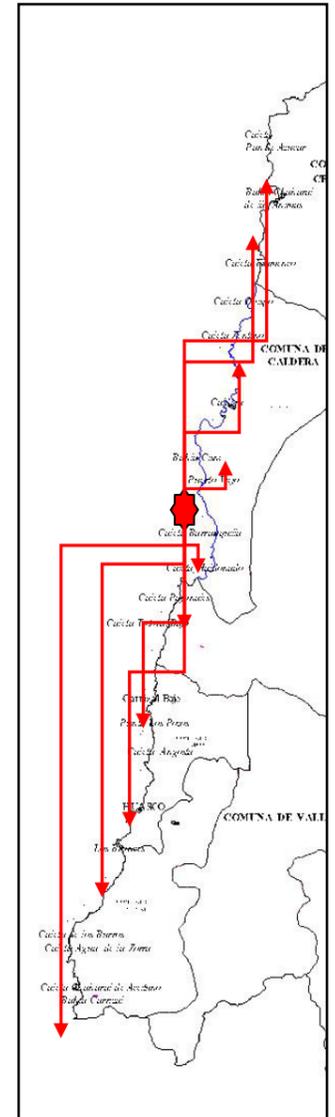
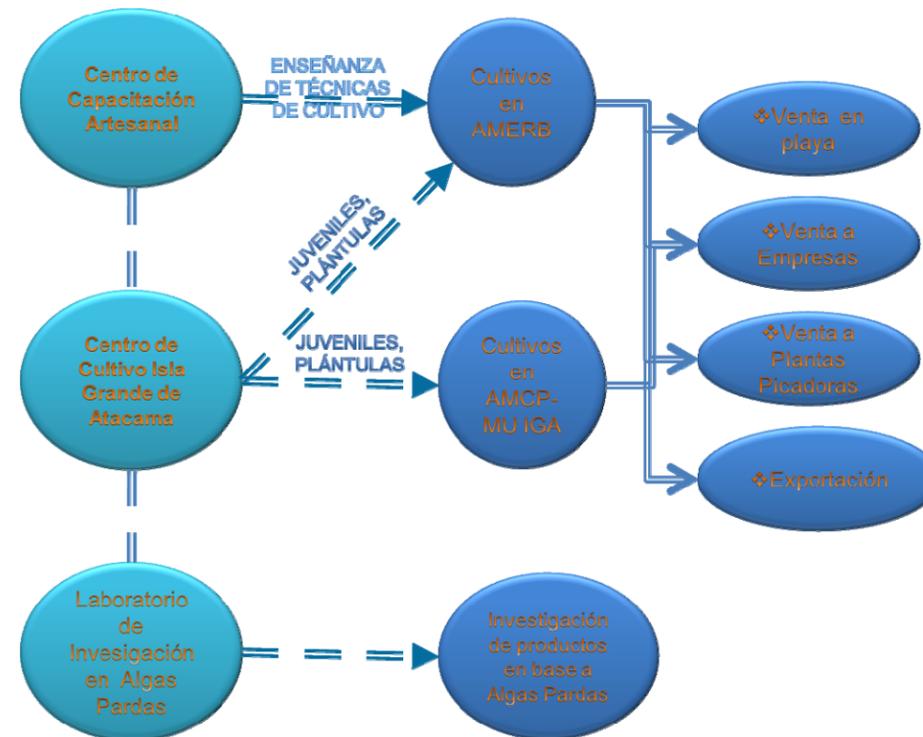
En base a los estudios analizados, se propone establecer un **Centro de Acuicultura**, destinado principalmente al **sector pesquero artesanal**. El proyecto pretende generar un polo de desarrollo donde los pescadores puedan capacitarse en técnicas de acuicultura, que les entregue las herramientas necesarias para el desarrollo de esta actividad, además de los juveniles y/o plántulas para el cultivo; y que realice investigación en algas pardas para el desarrollo de productos que son de gran interés económico y que no se han desarrollado aún en el país.

Considerando que según “El reglamento de Actividades de Acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos” (D.S. Nº 314 ), el sector pesquero artesanal puede desarrollar cultivos en sus áreas de manejo (AMERB) hasta un 20% de su superficie y no superando las 60 Há, siempre que se trate de especies que se encuentren dentro de su rango de distribución geográfica, es decir especies autóctonas, es posible el desarrollo de esta actividad para el sector , entregándoles a través de un Hatchery las herramientas necesarias.

Además por las características del lugar donde se emplaza el proyecto. Se incorpora el aspecto turístico al centro, ya que frente a Caleta Cisne queda Isla Grande de Atacama hacia donde se pretende en un futuro realizar recorridos turísticos (Rasmusenn, 2008). Por lo tanto el Centro de Cultivos Isla Grande

de Atacama deberá tener la capacidad de dar abasto a esta demanda turística.

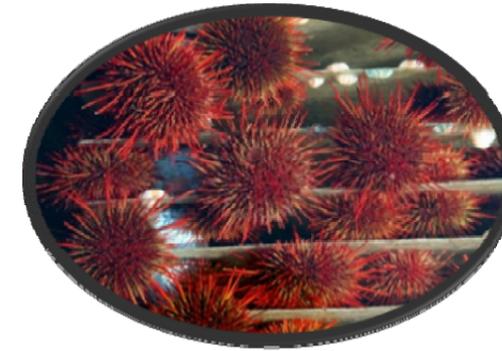
**Propuesta Programática General**



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



<sup>9</sup> Fuente imágenes: visita a centro I-Mar; [www.fip.cl](http://www.fip.cl)



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

### **Centro de Cultivo**

De acuerdo a los estudios realizados en la zona sobre las algas pardas (Vásquez, 2006, s/f, 2007a), en el futuro será necesario el cultivo para proteger al recurso de la depredación excesiva, ya que a través de los años se ha ido aumentando la extracción debido a la demanda de la industria abalonera y las plantas picadoras y exportadoras.

Las macroalgas son especies Ingenieras del Ecosistema que sostienen la vida de muchos moluscos y peces costeros de interés económico, por lo tanto su conservación es de mucha importancia para la sostenibilidad de la actividad pesquera (Vásquez, 2007a).

Con vistas a poder entregar una mayor diversidad de productos para el sector pesquero artesanal y debido a la visita al centro I- Mar de la Universidad de los Lagos (Buschmann, 2008), se ha investigado la forma en que se está desarrollando en los centros de investigación internacional el cultivo de algas. En institutos de investigación de Canadá, Israel y Europa se está desarrollando lo que se conoce como **“Acuicultura Integrada multitrófica”**, que se basa en el desarrollo de un cultivo que integra la producción de distintas especies donde las algas pasan a ser las filtradoras de los desechos de las demás especies, con este sistema se logra reducir los costos totales de cultivo, las algas logran mayores tasas de crecimiento y mejores productos finales

(Troell, M., Halling, C., Neori, A., Buschmann, A., H., Chopin, T., Yarish, C. Y Kautsky, N., 2003).

### **Acuicultura Integrada o IMTA**

Acuicultura integrada o IMTA no es un concepto nuevo ya que se realiza ya en los países Asiáticos por siglos, por ejemplo en China es muy común el cultivo integrado de Peces y Arroz (Troell et al., 2003).

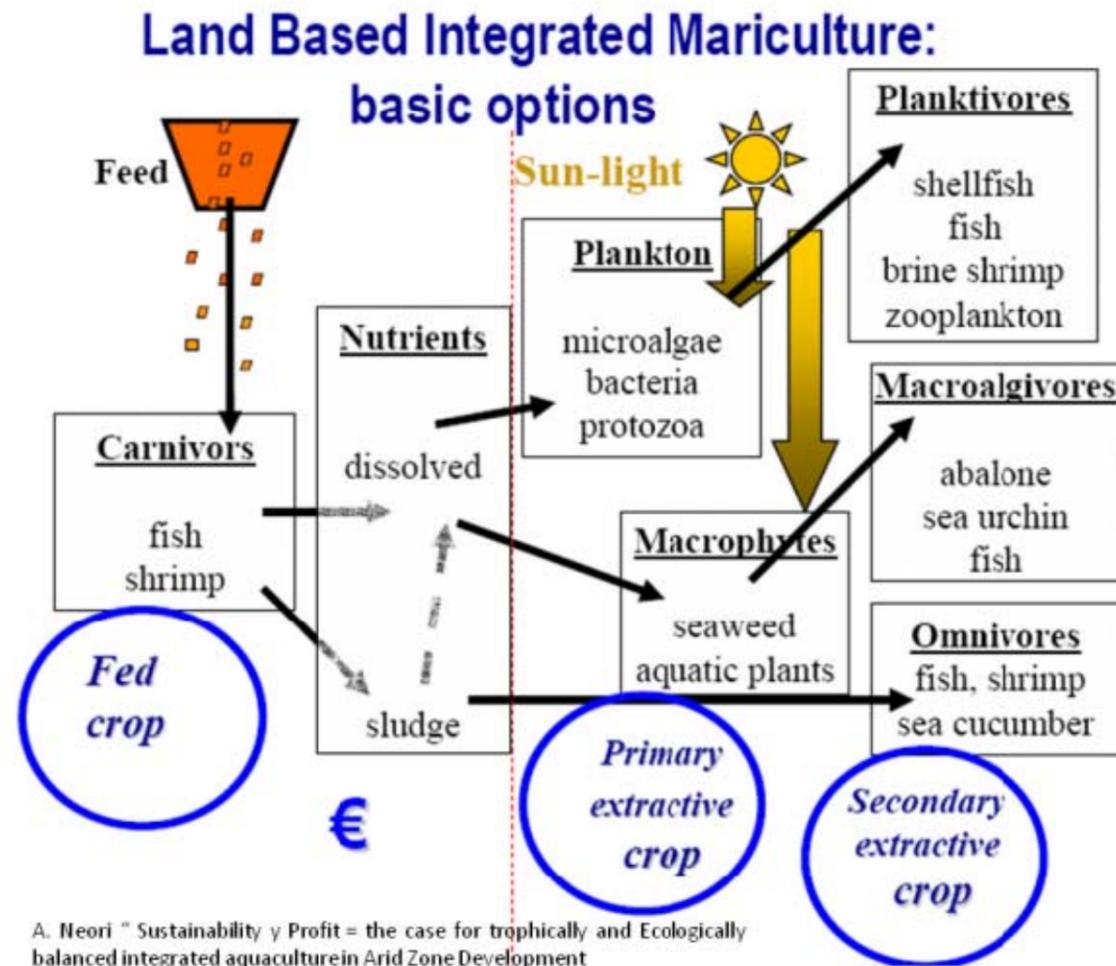
A partir de los años 70 se comienza a estudiar el uso de las macroalgas para el tratamiento de desechos domésticos, cultivándolas en el mar en los efluentes del alcantarillado (Ryther et al., 1975; citado en Troell et al., 2003).

A partir de los años 90' producto del desarrollo de la acuicultura intensiva, comienza a investigarse el uso de macroalgas para reducir la contaminación de esta actividad (Neori et al., 1991, citado en Troell et al., 2003).

El cultivo integrado se basa en la asociación de organismos de diferentes niveles tróficos. Donde los desechos de unos son alimentos del otro.

Existen muchas asociaciones posibles, la más común es Pez – Molusco filtrador – Alga. Donde el Pez es alimentado, el molusco se alimenta de sus efluentes (filtra partículas orgánicas) y la Alga filtra las partículas inorgánicas (NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>).

Esquema general del sistema



Fuente: Neori, A.,Gooley, G.,Troell, M, s/f. "Sustainability & Profit – the case for trophically & ecologically balanced integrated aquaculture in arid Zone development"

**Ventajas:**

- Reutilización de desechos para generar biomasa.
- Reduce la contaminación arrojada al océano (eutroficación).
- El agua puede ser reutilizada ya que queda libre de amonio y con buenos niveles de oxígeno.
- Reduce costos de cultivo, bombas y agua utilizada (Neori, A., Chopin, T., Troell, M., Buschmann, A.,H.,2004).

**Actualmente desarrollan Acuicultura Integrada:**

**Canadá:** *AQUA NET*, red de centros de excelencia para la acuicultura, es un proyecto interdisciplinario. Está desarrollando Acuicultura Integrada en el Mar en Bahía of Fundy, Canada. Comprendiendo las siguientes especies: Salmón – Mussel – Macroalga. (Para más información visitar : [www.aquanet.ca](http://www.aquanet.ca))

**Europa:** Proyecto *SEAPURA*. El proyecto pretende desarrollar el cultivo de especies de algas de alto valor y que no hayan sido utilizadas antes en Policultivo. Estas Algas serán usadas como alimento humano, aditivos alimenticios para peces, en la industria farmacéutica, etc. (Para más información visitar: <http://www.cbm.ulpgc.es/seapura/index.html>)

**Israel-Francia- Escocia:** Programa *GENESIS*, fundado por la Comisión europea de Innovación, coordinado por el instituto israelí de investigación oceanográfica, el centro nacional de Maricultura. Este

programa es una colaboración entre científicos y compañías de Israel, Francia y Escocia. Desarrollan investigación de prototipos en sistemas integrados, que son adecuados a cada país, condiciones de agua caliente (Israel), templado (Francia), y el frío (Escocia). (Para mayor información visitar : <http://genesis.ocean.org.il/staff/seaor/seaor.htm> )

Centros que desarrollan acuicultura Integrada

Cultivos Integrados de abalón y alga en Sudáfrica.



Cultivos Integrados de abalón , pez y alga en Israel.



Cultivos Integrados de pez y alga en Portugal

Integrated fish and seaweed culture in Portugal, based on the Israeli technology



[www.seapura.com](http://www.seapura.com)

**Fuente:** Neori et al., s/f. "Sustainability & Profit – the case for trophically & ecologically balanced integrated aquaculture in arid Zone development"

### Funciones de las algas como Biofiltro

➤ Las algas actúan absorbiendo los desechos que libera el pez, los que a su vez son la fuente de nutrientes del alga.

➤ **Se ha probado con cultivo de Salmón – Gracilaria en el sur de Chile** (Halling, C., Aroca, G., Cifuentes, M., Buschmann, A., H., Troell, M., 2005) que este sistema tiene muchos beneficios :

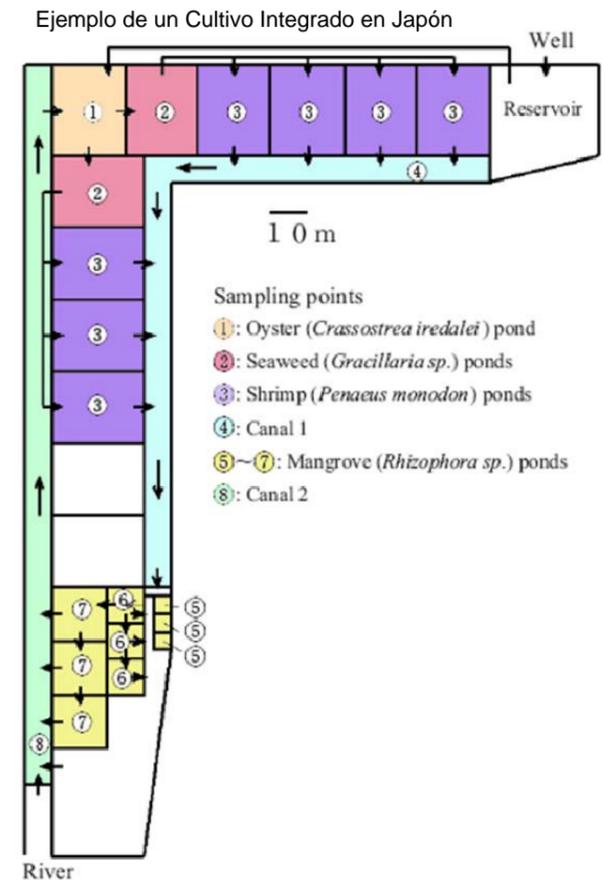
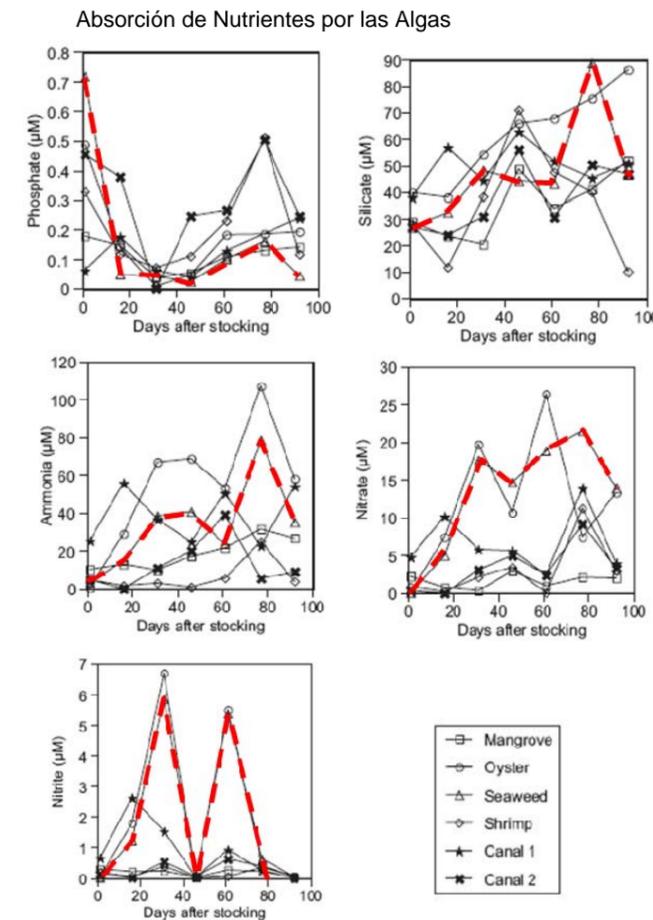
➤ Es un sistema muy productivo ya que **no necesita bombas adicionales**, nutrientes o costo de CO<sub>2</sub>.

➤ Muchos de los costos de cultivar las especies Co- Cultivadas (Algas o Moluscos u otro) **son absorbidos por el costo de cultivo de la especie principal.**

➤ **Las algas logran altas tasas de crecimiento en este sistema**, sobre todo si hay altas concentraciones de nitrógeno o fósforo (Hasta el doble en algunos casos). Ya que el nitrógeno liberado por estos organismos – NH<sub>3</sub>- es el preferido por las algas, al igual el fosfato.

➤ El agar que produce esta alga tiene una alta calidad.

➤ Las algas logran absorber entre un 35 a un 99 % del nitrógeno presente en el agua (dependiendo de la especie y las condiciones de cultivo).



Fuente: Shimoda, 2006. "Evaluation in a Shrimp Aquaculture System Using Mangroves, Oysters, and Seaweed as Biofilters Based on the Concentrations of Nutrients and Chlorophyll a"

**Propuesta productiva para el centro de cultivo**

Para realizar un cultivo integrado se eligieron tres especies de alto valor para el sector artesanal:

a) **El Loco** (*Concholepas concholepas*): Es un molusco que **tiene gran demanda en los mercados internacionales, tenido un gran valor en la exportación.** (Montoya, 2004 b) Antiguamente era el principal recurso extraído en la Tercera región, pero se ha extinguido por la sobre explotación. Su cultivo aún no se desarrolla en el país en forma comercial pero el Instituto de Fomento Pesquero cuenta con manuales e investigación necesaria para poder desarrollarlo (Bustos et al. 2001a).

b) **El Erizo** (*Loxechinus albus*): **Es un molusco algivoro, es decir, que se alimenta de algas pardas** en sus etapas de mayor desarrollo. Además actualmente es una de las especies que aporta más divisas al sector pesquero artesanal y tiene un gran valor de exportación. Al igual que el caso del loco, su cultivo no se ha realizado en forma comercial en el país pero el IFOP cuenta con investigación necesaria para desarrollarlo (Bustos et al. 2001b).

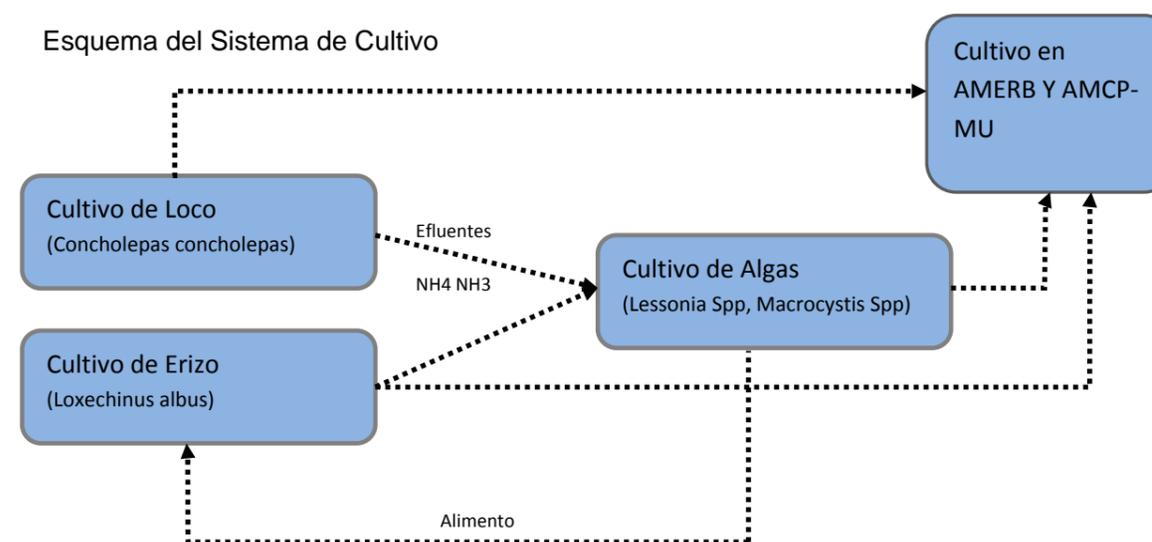
c) **La Macroalga Parda** (*Lessonia nigrescens, Lessonia trabeculata, Macrocystis spp*): Es una especie que se encuentra en peligro de futura sobre explotación (Vásquez,2007a), tiene un mercado asegurado para el año 2010 con la Industria

abalonera y puede actuar como biofiltro de todo el sistema.



Fuente : SERNAPESCA,2007. Directorio Aqua, 2006

Esquema del Sistema de Cultivo



**Dimensiones de cultivos**

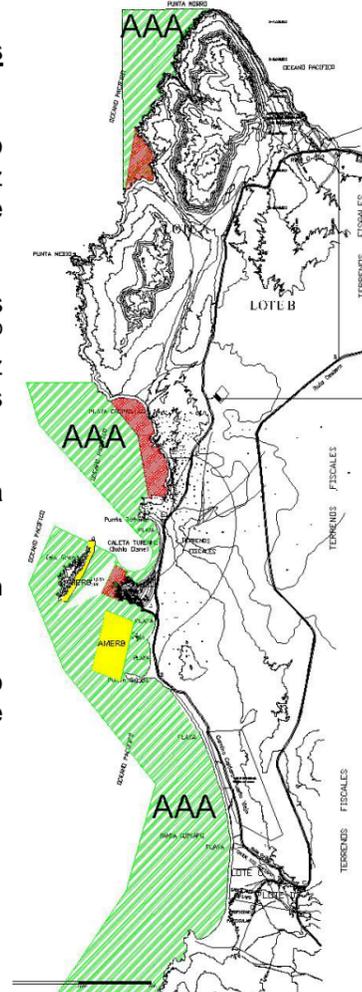
**Área Marina y Costera Protegida de Múltiples Usos Isla Grande Atacama**

Para estimar el área cultivable se ha tomado como base la estimación realizada por Julio Vásquez (Vásquez, 2007b) para el parque, que es el cultivo de 100 há.

De acuerdo con la normativa que fija las áreas apropiadas para la acuicultura en la III región (D N° 261) y el estudio realizado por Julio Vásquez (Vásquez, 2007b) , que señala las zonas adecuadas para el cultivo de Algas en el parque se observa que:

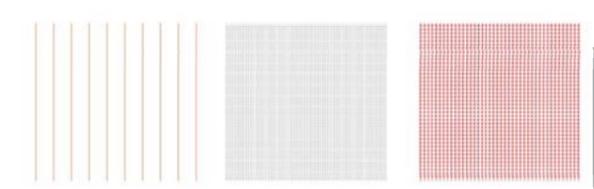
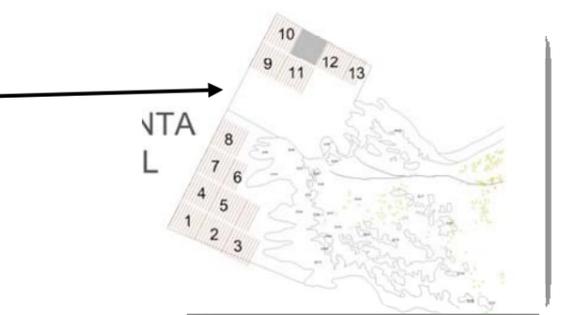
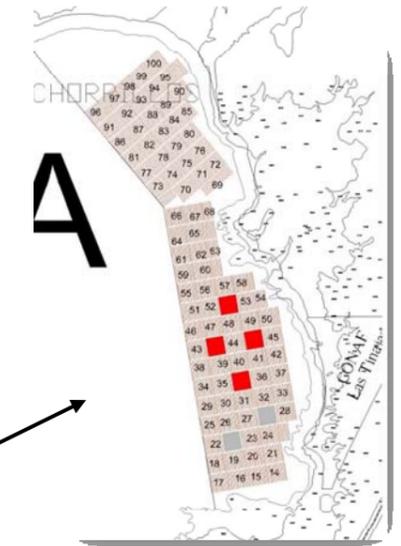
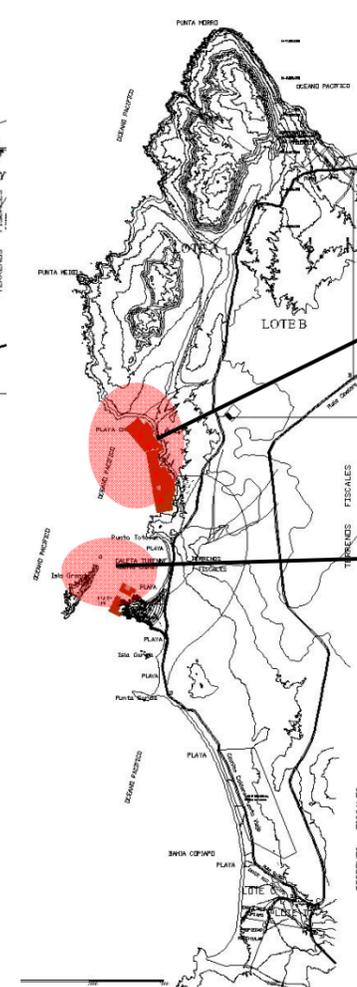
- En el Parque existen áreas apropiadas para la acuicultura, que equivale a una gran superficie.
- Para el cultivo de Macroalgas Pardas se tienen alrededor de 200 ha.
- En el parque existen dos áreas de manejo destinadas al sindicato de pescadores artesanales de Caleta Cisne.

Áreas adecuadas para la Acuicultura en la AMCP –MU Isla Grande de Atacama



Áreas adecuadas para la Acuicultura  
 Áreas de Manejo  
 Área adecuada para el cultivo de Macroalgas

Cultivos en la AMCP-MU Isla Grande de Atacama



100 Há Cultivo de Algas      4 Há Cultivo de Erizos      3 Há Cultivo de Locos

### Áreas adecuadas para la acuicultura en las AMERB de la región de Atacama.

En la región de Atacama existen 21 caletas, para el desarrollo de cultivos se seleccionaron sólo aquellas que están dentro de áreas apropiadas para la acuicultura (Vidal, 2006).

Según datos entregados por el Servicio Nacional de la Pesca de Caldera (Montenegro, 2008). Que establece el sector destinado para cada área de manejo, se pudo definir qué superficie es cultivable para cada caleta.

Del total de áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos de la región, sólo se encuentran en áreas apropiadas para la acuicultura 15 caletas lo que da un total de aproximadamente 240 ha. y 800 pescadores a los que deberán satisfacer las instalaciones del Centro de Cultivo.

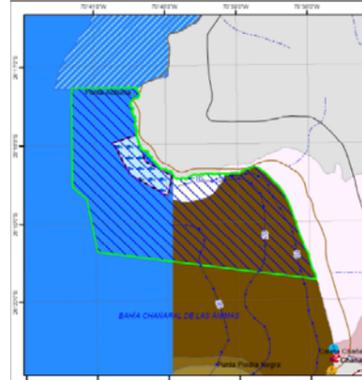
Superficie cultivable en las áreas de Manejo de Recursos Bentónicos de la Región

Sector	Superficie (Ha)	Superficie Cultivable	Total pescadores beneficiarios	AAA
Caleta Pan de Azucar	826,25	60	42	
Punta achurra	77	15,4	41	SI
El Caleuche	81,25	16,25	25	
Punta Flamenco	22,5	4,5	25	
Punta Roca Baja	20	4	25	SI
Torres del Inca	58,15	11,63	20	
Caleta Obispo	162,5	32,5	22	
Punta Obispito	45	9	22	
Punta Frodden	92,5	18,5	24	
Caleta Mora	236,5	47,3		
Caldera Sector A	15,49	3,098	114	SI
Caldera Sector B	33,28	6,656	22	SI
Caldera Sector C	31,35	6,27	35	SI
El Cisne Sector A	24,79	4,958	35	SI
El Cisne Sector B	134	26,8	35	SI
Puerto Viejo	86,4	17,28	32	SI
Puerto Viejo Sector B	148,04	29,608	32	
Punta Copiapó	121,6	24,32	32	SI
Puerto Viejo Sector C	68,01	13,602		
Guanillos	218,42	43,684		
Pajonales	310	62	23	
El Totoral Sector A	102,5	20,5	22	
El Totoral Sector B	161,25	32,25	22	
El Totoral Sector C	137,92	27,584		
Carrizal Bajo	112,5	22,5	28	SI
Carrizal Bajo Sector B	276,38	55,276	28	SI
Caleta Angosta	736	147,2/ 60	24	
Los Corrales	45	9	85	
Los Corrales Sector B	110	22	85	
Los Toyos	17,5	3,5	85	
Agua de Luna	47,5	9,5	85	
Playa Larga	97,8	19,56	85	SI
Bahía Huasco	9,3	1,86	85	
El Bronce Sector C	261,25	52,25	32	
Chañaral de Aceituno	82	16,4	96	SI
Chañaral de Aceituno Sector B	47,5	9,5	96	SI
Chañaral de Aceituno Sector C	23,63	4,726	96	SI

**Áreas de manejo de recursos bentónicos cultivables de la región.**

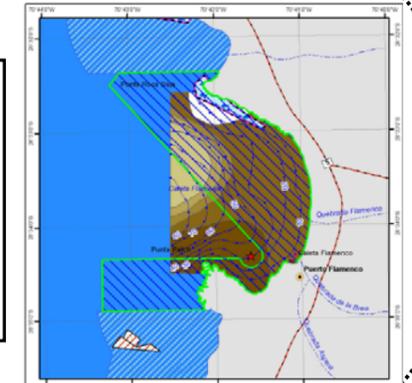
**Punta Achurra**

Ubicación: Comuna de Chañaral  
Superficie Total: 77 Há  
Superficie Cultivable: 15,4 Há.  
Total de Pescadores: 41



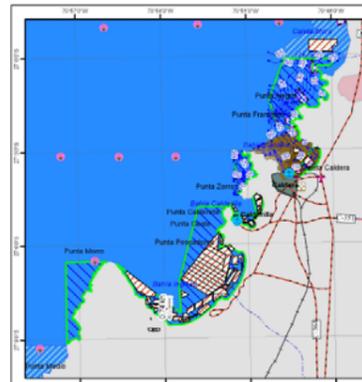
**Punta Roca Baja**

Ubicación: Comuna de Chañaral  
Superficie Total: 20 Há  
Superficie Cultivable: 4 Há.  
Total de Pescadores: 25



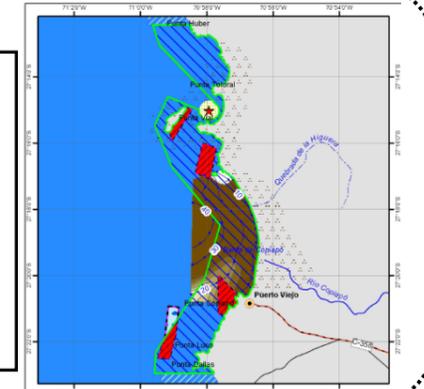
**Caldera Sector A – B - C**

Ubicación: Comuna de Caldera  
Superficie Total: 15,49 -33,28- 31,35  
Superficie Cultivable: 3,098 - 6,656 - 6,27 Há.  
Total de Pescadores: 114 – 22- 35



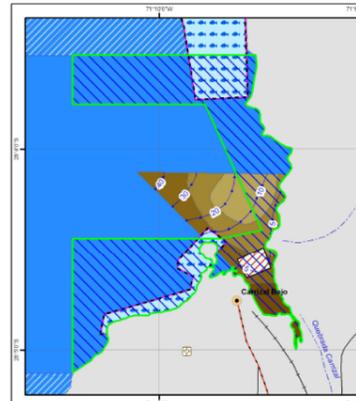
**El Cisne Sector A-B- Puerto Viejo y Punta Copiapó**

Ubicación: Comuna de Caldera  
Superficie Total: 24,79- 134 – 86,4- 121,6  
Superficie Cultivable: 4,958- 26,8 - 17,28 - 24,32 Há  
Total de Pescadores: 35 -35-32-32



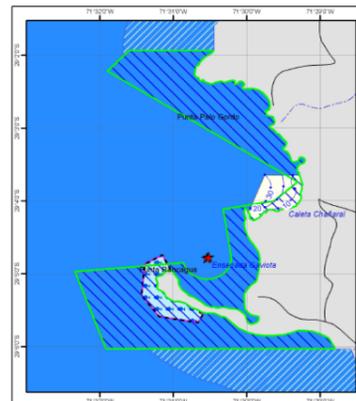
**Carrizal Bajo- B**

Ubicación: Comuna de Huasco  
Superficie Total: 112,5 - 276,38 Há  
Superficie Cultivable: 22,5 - 55,276 Há.  
Total de Pescadores: 28 – 28



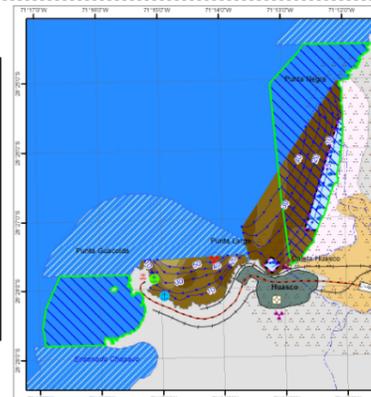
**Caleta Chañaral de Aceituno A- B-C**

Ubicación: Comuna de Huasco  
Superficie Total: 82- 47,5- 23,63Há  
Superficie Cultivable: 16,4- 9,5- 4,726 Há.  
Total de Pescadores: 96 – 96



**Playa Larga**

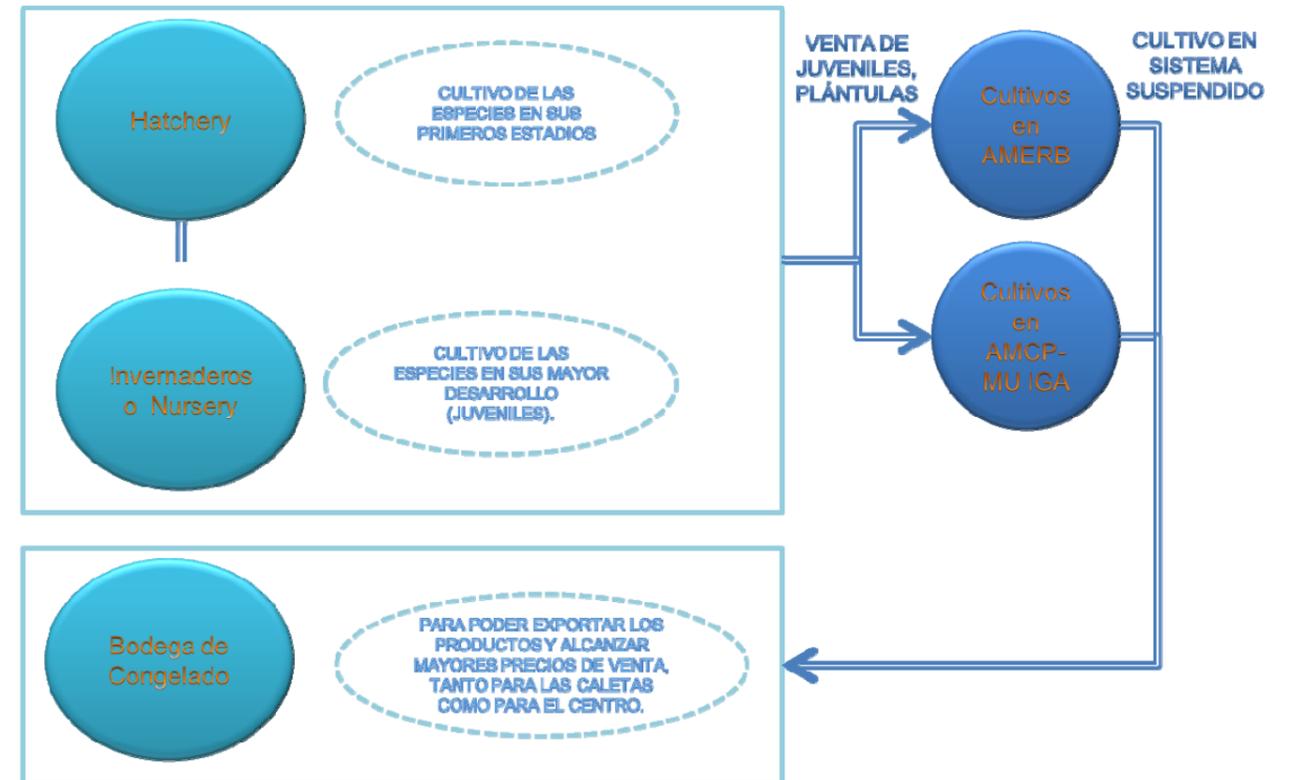
Ubicación: Comuna de Huasco  
Superficie Total: 97,8 Há  
Superficie Cultivable: 19,56 Há.  
Total de Pescadores: 85



**Esquema general del centro de cultivo**

El centro de cultivos en términos generales se compone de tres partes principales:

- ❖ **Hatchery:** Que es el recinto donde se procede a fertilizar y cultivar las especies en sus primeros estadios.
- ❖ **Invernaderos:** Son galpones adecuados para continuar con el cultivo de las especies hasta el momento en que son trasladadas a cultivo en el Mar, ya sea en la Concesión de Acuicultura del AMCP-Mu Isla Grande de Atacama o en las Concesiones establecidas en las Áreas de Manejo de recursos bentónicos de la región ( AMERB).
- ❖ **Bodega de Congelado y exportación:** Con el objetivo de lograr mejores precios de venta se propone una bodega para el congelado y posterior exportación de los productos.





<sup>10</sup> Fuente imágenes: • [www.marinebioprocessing.com](http://www.marinebioprocessing.com); Gutiérrez et al., 2006.

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



### Laboratorio de Investigación en algas pardas.

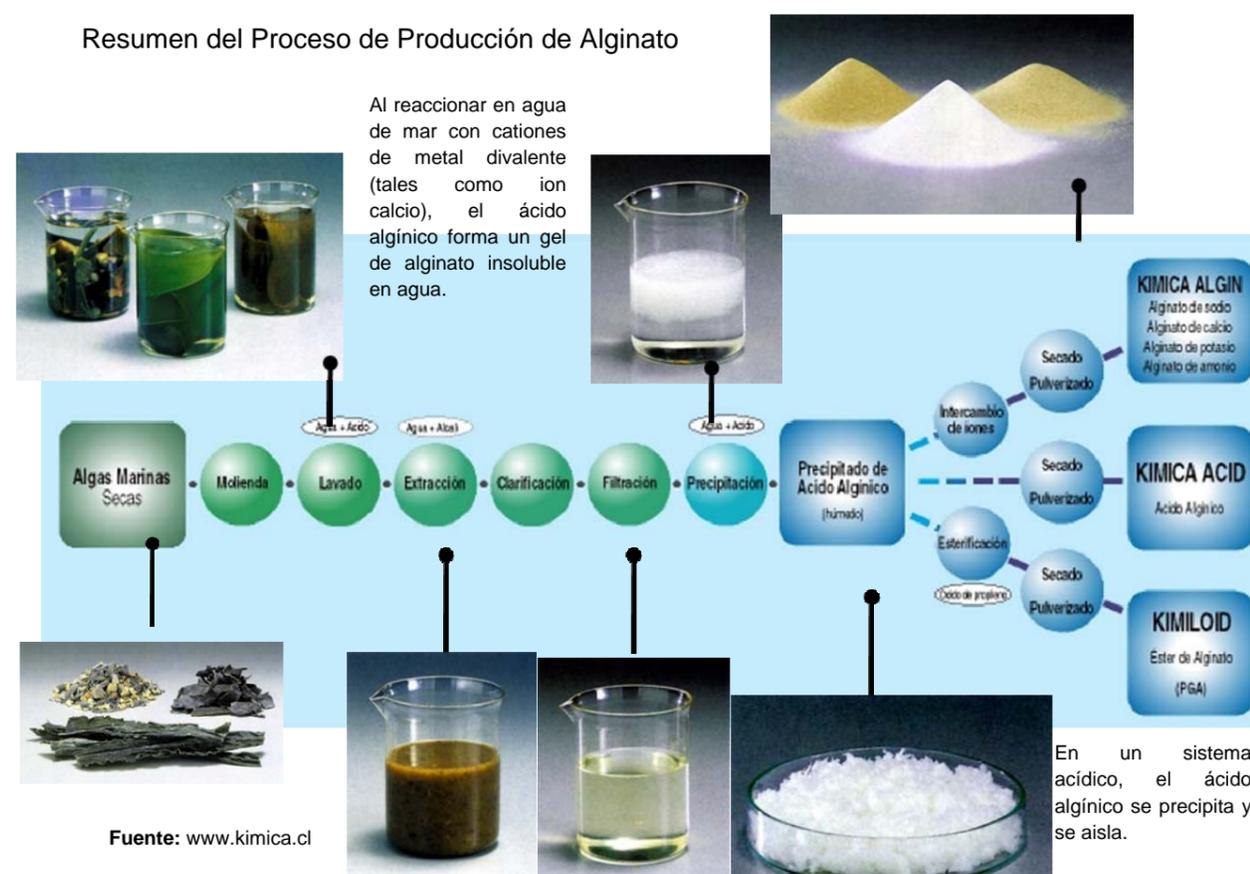
Este laboratorio tiene el objetivo de realizar investigación en nuevos usos para las algas pardas, esta investigación se ha centrado en tres productos que se consideraron de mayor relevancia:

1. Producción de Alginatos
2. Producción de Fertilizantes
3. Producción de Alimentos.

**1) Producción de Alginatos:** Los alginatos son estabilizantes extraídos de las algas pardas, estos estabilizantes se utilizan en diversas industrias a nivel mundial. El ácido algínico y sus derivados se fabrican en forma comercial mediante varias operaciones que incluyen la extracción y purificación de los polisacáridos de las algas, utilizando la reacción de intercambio de iones. El laboratorio de investigación estará equipado para poder producir **140 Ton de Alginato al año** (Estimación en base a Guevara, 2006). La idea es que una vez mejorado su proceso pueda ser vendido tanto a la industria nacional como exportado. Es importante mencionar que los

Alginatos extraídos principalmente de la *Lessonia nigrescens* son uno de los mejores a nivel mundial, utilizados para espesar alginatos extraídos de otras algas. (Vásquez, 2008).

Resumen del Proceso de Producción de Alginato



Los alginatos de las algas se convierten en alginato de sodio soluble en agua. Se extrae de las algas y se aísla para obtener una solución acuosa clarificada de alginato de sodio mediante la separación por filtrado de los residuos de algas.

En un sistema ácido, el ácido algínico se precipita y se aísla.

**2) Producción de Fertilizantes:** En Estados Unidos existen diversas empresas que realizan fertilizantes en base al Alga *Macrocystis pyrifera*.<sup>11</sup>. Además la Universidad de los Lagos, mediante un proyecto Fondef ha desarrollado un fertilizante en base a esta Alga, que ha tenido buenos resultados. (Buschmann, A., H., Hernández, M., C., Astudillo, C., De la Fuente, L., Guitierrez, A., y Aroca, G., 2005) En el proyecto se utilizará el alga *Macrocystis intergrifolia*, (Que se encuentra en la zona), pese a que no se han realizado estudios con ella, por sus componentes proteicos y vitamínicos es de suponer que tenga los mismos resultados (Ver figura en la próxima página).

En el país actualmente no se producen estos fertilizantes de modo comercial, sin embargo si existe consumo. Se importan principalmente dos marcas: (Poblete, 2006. )

- Ekologik . Precio de venta: \$22.072 el botellín de 140 ml.
- Fruticorp. Precio de venta: USD 17 x bidón de 5 L. (neto de IVA).
- 

En general este producto es altamente recomendado para la agricultura orgánica. Estas algas son la fuente

<sup>11</sup> Para mas información visitar : [www.marinebioprocessing.com](http://www.marinebioprocessing.com)

más completa de trazas minerales, ya que proveen 60 de las requeridas por los cultivos en mínimas cantidades, asimismo son fuente de vitaminas y enzimas benéficas.

Con el equipamiento dispuesto en el laboratorio se podrían producir hasta 25000 lts de fertilizante al año. (Estimación en base a Poblete, 2006)

Fertilizante Kelp Grow. En base a *Macrocystis Pyrifera*



Fuente : [www.marinebioprocessing.com](http://www.marinebioprocessing.com)

Fertilizante Maromix . En base a *Macrocystis Pyrifera*.



Los fertilizantes en base a Algas son buenos para los cultivos orgánicos



Fuente : [www.marinebioprocessing.com](http://www.marinebioprocessing.com)

3) **Producción de Alimentos:** Las algas marinas son utilizadas como alimento en los Países Asiáticos. La producción de Algas Marinas en 1998 fue de 639.10 T, cerca de 164.642 Millones de Yenes (Murata, 2001).

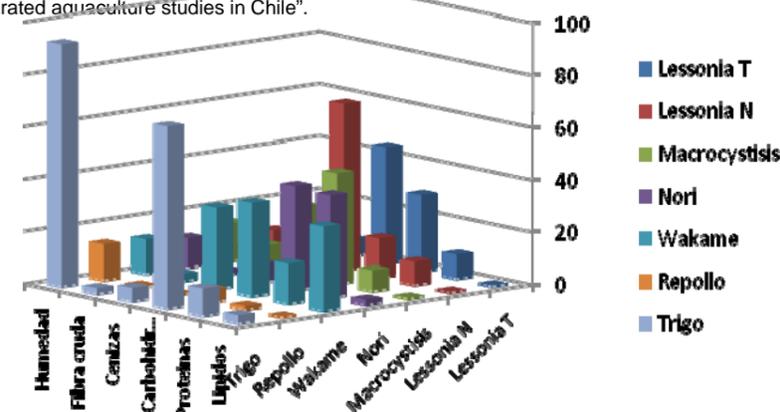
Muchos estudios señalan que la mejor utilización de las algas sería como alimento, luego de ser usadas como biofiltro, de este modo se usarían con un doble propósito. En el Sur de Chile se han realizado cultivos piloto de *Macrocystis pyrifera*, que demostraron que un 70 % de la cosecha podía producir productos alimentarios de gran calidad. Como estas algas no se consumen como alimento en Japón, la idea propuesta es introducir un nuevo producto para este mercado, además del nacional (Gutiérrez, A., Correa, T., Muñoz, V., Santibáñez, A., Marcos, R., Cáceres, C., Buschmann, H.,A.,2006).

Las algas son fuentes de Vitaminas, proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales. Los amino Ácidos Ayudan a disminuir el Colesterol, tienen efectos anti – hipertensión, y previenen daños vasculares, hepatitis y diabetes (Murata, 2001).

Su costo es de alrededor 1.25 US / Libra en bolsas plásticas de 25 kg. Con el equipamiento instalado en el laboratorio, se pueden producir 261 sacos /año. (Estimación en a base a Palacios, 2004)

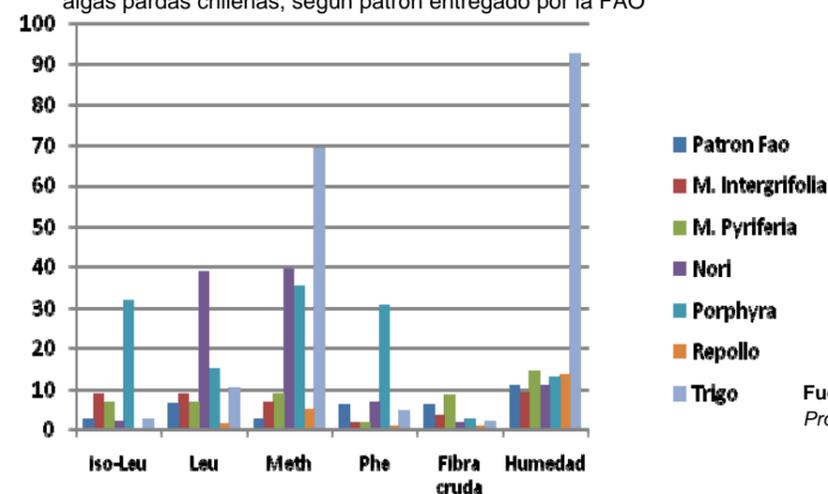
Comparación de la composición química de las algas pardas Chilenas en relación a otros alimentos.

Fuente: Buschmann 2005, "Seaweed cultivation, product development and integrated aquaculture studies in Chile".



Fuente: Elaborado en base a: Estudio de Fundación Chile 1993 / Murata, 2001 "Production and use of marine algae in Japan".

Aminoácidos esenciales en la alimentación humana contenidos en las algas pardas chilenas, según patrón entregado por la FAO

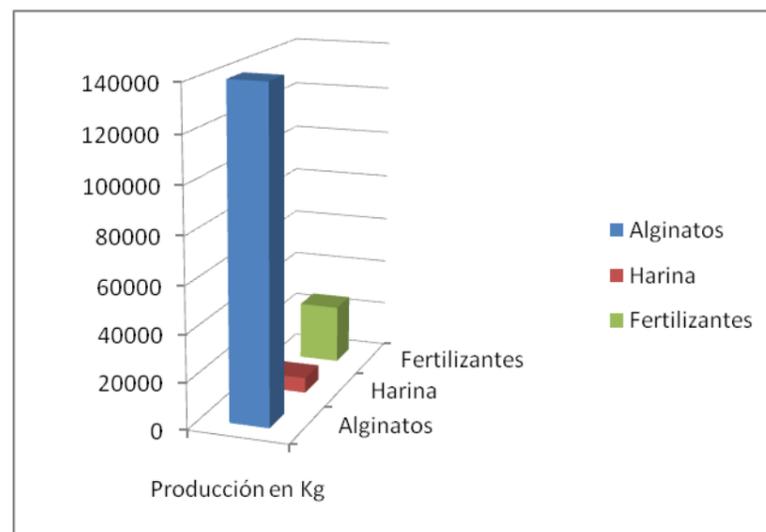


Fuente: Elaborado en base a: Murata, 2001 "Production and use of marine algae in Japan".



**Esquema general del laboratorio de investigación en algas pardas.**

Producción para cada producto





<sup>12</sup> Fuente imágenes : Vasquéz,2007; Quintana, 2007, SERNAPESCA, 2007. [www.Fundación chinquihue.cl](http://www.Fundación chinquihue.cl)

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

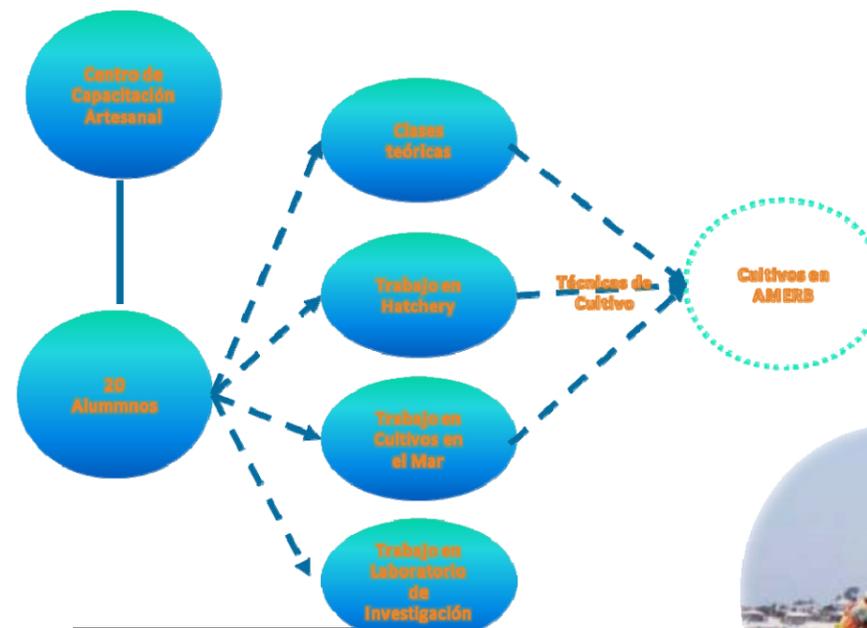
### Centro de Capacitación para el Pescador Artesanal

El centro de capacitación se ha proyectado con la idea de generar transferencia tecnológica hacia el pescador artesanal, de modo que pueda aprender en forma práctica las técnicas de cultivo de las especies marinas, para luego aplicarlas en sus respectivas áreas de manejo. El número de estudiantes en éste centro se estableció en consideración el número de trabajadores que se necesitaría para las labores prácticas en el mar del centro de cultivo (Además existen trabajadores permanentes). Igualmente, los trabajadores apoyarían las labores en el Hatchery y en el laboratorio de Investigación cuando sea necesario.

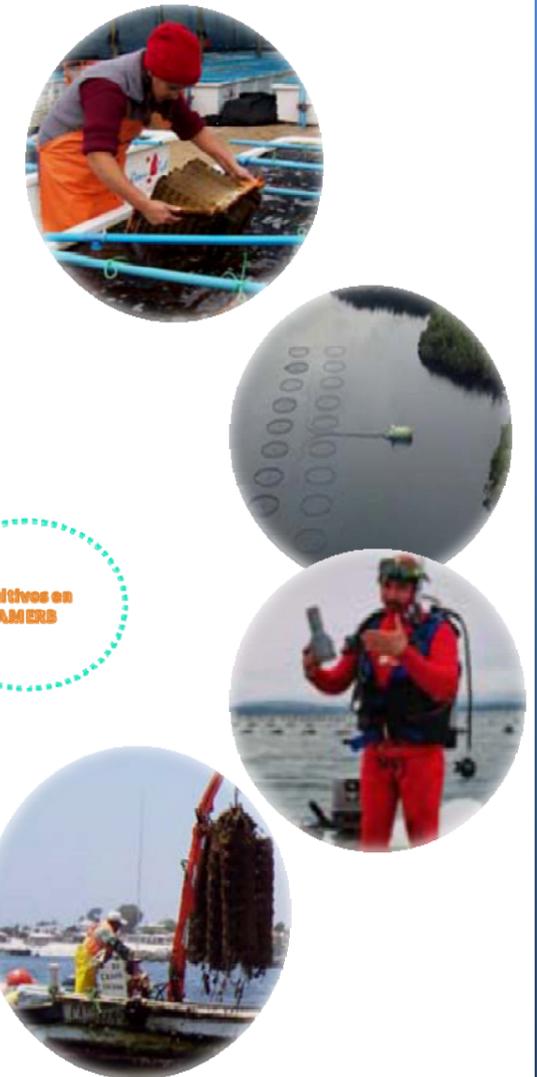
**Plan de Aprendizaje:** La capacitación total requeriría un curso de 30 meses, que es lo que se demora el erizo en llegar a su estado adulto (adecuado para la venta). Como en el Centro de Cultivo existirán especímenes en distinto estado de desarrollo, los alumnos podrán observar estas etapas en su estadía. Los alumnos se hospedarían en el centro por el período de una semana al mes para que puedan ir observando cada etapa del desarrollo de las especies. Esta tarea es la misma que luego

deberán realizar en sus áreas de manejo. El curso de capacitación dura en total 3 semanas, las que serán realizadas en el período de 3 meses. Con este sistema se tendría una capacitación de 300 pescadores al año, mientras que para el total regional se necesitarán aproximadamente 4 años. Una vez terminado este proceso se podrían realizar capacitaciones periódicas, donde se podría además capacitar a pescadores de otras regiones y a jóvenes que trabajen ya como pescadores.

Esquema Propuesta para el Centro de Capacitación Artesanal



Fuente de las Imágenes: Norambuena, 2007.



### Plan de Enseñanza

Las capacitaciones comenzarán a partir del tercer año de operación, debido a que se debe esperar a tener una producción constante e individuos maduros para que puedan ser vistas distintas fases de cultivo. (Ver anexos, Carta Gantt).

Para el desarrollo de la capacitación se recurrirá a un subsidio del Gobierno regional, para poder entregarles un sueldo mínimo a los Pescadores en su estadía en el centro. (Ver anexos, remuneraciones).

### Esquema del sistema de Enseñanza

El diseño y disposición de clases se basan en las que tiene la Fundación Chiquihue para el mismo fin. Este sistema consta de una parte teórica y otra práctica. El alumno aprenderá todo lo relativo al Cultivo de las Especies del centro, además de Turismo, Computación e Inglés básico.

Días	Jornada	1º Mes		2º Mes	3º Mes
1 día	1	Clases Teóricas	Introducción a la AMCP-MU IGA	Resumen especies de cultivo	Resumen de especies de cultivo
	2	Clases Teóricas	Introducción al centro de cultivo	Equipamiento de cultivo	Taller práctico 10 : cultivo 1
2 día	1	Clases Prácticas	Visita a instalaciones en tierra	Taller práctico 1 : Encamisado de choritos	Computación básica
	2	Clases Teóricas	Introducción a la acuicultura	Taller práctico 2 : Preparación algas	Taller práctico 11 : cultivo 2
3 día	1	Clases prácticas	Visita a instalaciones en mar	Taller práctico 3 : Preparación erizos	Introducción al turismo I I
	2	Clases Teóricas	Contexto regional de acuicultura	Taller práctico 4 : Preparación locos	Taller práctico 12 :cultivo 3
4 día	1	Clases Teóricas	Conseción de acuicultura : tramites legales	Especies de cultivo : Alimentación	Inglés básico I
	2	Clases prácticas	Visita a instalaciones en mar	Taller práctico 5 : Alimentación erizos	Taller práctico 13 : cultivo 4
5 día	1	Clases Teóricas	Introducción a las especies de cultivo	Taller práctico 6 : Alimentación erizos	Inglés básico II
	2	Clases prácticas	Visita a instalaciones en Tierra	Taller práctico 7 : Alimentación locos	Trabajo 3 : Planta congelados
6 día	1	Clases teóricas	Introducción a trabajo en el Centro	Taller práctico 8 : Alimentación locos	Taller práctico 14 : cultivo 5
	2	Clases Prácticas	Trabajo 1 : Lab. de Investigación	Introducción al turismo I	Taller práctico 15 : cultivo 6
7 día	1	Clases Prácticas	Trabajo 2 : Planta de Congelados	Trabajo 2 : Lab. de Investigación	Resumen general
	2	Clases Prácticas	Resumen general	Taller práctico 9 : Viaje a Isla Grande	Entrega de Diplomas

Posibles de AMERB'S en capacitación para el tercer año de operación del centro de cultivos

Se considera capacitar primero a los Sindicatos que se encuentran en áreas cercanas al Centro de Cultivo

Grupo	Meses			1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12			
	Sindicato de Pescadores	Nº de Pescadores	Nº Alumnos	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Grupo 1	El Cisne Sector A	35	20	■				■				■																																							
Grupo2	El Cisne Sector A	35	15	■				■				■																																							
	El Cisne Sector B	35	5		■				■				■																																						
Grupo3	El Cisne Sector B	35	20		■				■				■																																						
Grupo 4	El Cisne Sector B	35	10		■				■				■																																						
	Caldera Sector B	22	10			■				■				■																																					
Grupo 5	Caldera Sector B	22	12				■				■				■																																				
Grupo 6	Caldera Sector A	114	8																																																
Grupo 7	Caldera Sector A	114	20																																																
Grupo 8	Caldera Sector A	114	20																																																
Grupo 9	Caldera Sector A	114	20																																																
Grupo 10	Caldera Sector A	114	20																																																
Grupo 11	Caldera Sector A	114	20																																																
Grupo 12	Caldera Sector A	114	6																																																
	Caldera Sector C	35	14																																																
Grupo 13	Caldera Sector C	35	20																																																
Grupo 14	Caldera Sector C	35	1																																																
	Puerto Viejo	32	19																																																
Grupo 15	Puerto Viejo	32	13																																																
	Punta Copiapó	32	7																																																
Grupo 13	Punta Copiapó	32	20																																																

300



<sup>14</sup> Fuente de Imágenes: Norambuena, 2007, Quintana, 2007.

Posibles de AMERB'S en Capacitación para el Cuarto Año de Operación del Centro de Cultivos

Grupo	Meses			1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12			
	Sindicato de Pescadores	Nº de Pescadores	Nº Alumnos	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Grupo 1	Punta Copiapó	32	12																																																
	Punta achurra	41	8																																																
Grupo2	Punta achurra	41	20																																																
Grupo3	Punta achurra	41	13																																																
	Punta Roca Baja	25	7																																																
Grupo 4	Punta Roca Baja	25	18																																																
	Playa Larga	85	2																																																
Grupo 5	Playa Larga	85	20																																																
Grupo 6	Playa Larga	85	20																																																
Grupo 7	Playa Larga	85	20																																																
Grupo 8	Playa Larga	85	20																																																
Grupo 9	Playa Larga	85	3																																																
	Carrizal bajo	28	17																																																
grupo10	Carrizal bajo B	28	11																																																
grupo11	Chañaral de Ac.	96	9																																																
Grupo 12	Chañaral de Ac.	96	20																																																
Grupo 13	Chañaral de Ac.	96	20																																																
Grupo 14	Chañaral de Ac.	96	20																																																
Grupo 15	Chañaral de Ac.	96	20																																																
Grupo 16	Chañaral de Ac.	96	7																																																
	Chañaral de Ac.	96	13																																																

300



Fuente de Imágenes: Norambuena, 2007, Quintana, 2007.

Capacitación de AMERB'S para el Quinto Año de Operación del Centro de Cultivos

Grupo	Meses			1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12			
	Sindicato de Pescadores	Nº de Pescadores	Nº Alumnos	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Grupo 1	Punta Copiapó	32	12																																																
	Punta achurra	41	8																																																
Grupo2	Punta achurra	41	20																																																
Grupo3	Punta achurra	41	13																																																
	Punta Roca Baja	25	7																																																
Grupo 4	Punta Roca Baja	25	18																																																
	Playa Larga	85	2																																																
Grupo 5	Playa Larga	85	20																																																
Grupo 6	Playa Larga	85	20																																																
Grupo 7	Playa Larga	85	20																																																
Grupo 8	Playa Larga	85	20																																																
Grupo 9	Playa Larga	85	3																																																
	Carrizal bajo	28	17																																																
grupo10	Carrizal bajo B	28	11																																																
grupo11	Chañaral de Ac.	96	9																																																
Grupo 12	Chañaral de Ac.	96	20																																																
Grupo 13	Chañaral de Ac.	96	20																																																
Grupo 14	Chañaral de Ac.	96	20																																																
Grupo 15	Chañaral de Ac.	96	20																																																
Grupo 16	Chañaral de Ac.	96	7																																																
	Chañaral de Ac. B	96	13																																																

300



Fuente de Imágenes: Norambuena, 2007, Quintana,2007.

Capacitación de AMERB'S para el Sexto Año de Operación del Centro de Cultivos

Grupo	Meses			1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12			
	Sindicato de Pescadores	Nº de Pescadores	Nº Alumnos	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Grupo 1	Chañaral de Ac. B	96	20																																																
Grupo 2	Chañaral de Ac. B	96	20																																																
Grupo 3	Chañaral de Ac. B	96	20																																																
Grupo 4	Chañaral de Ac. B	96	20																																																
Grupo 5	Chañaral de Ac. B	96	3																																																
Grupo 6	Chañaral de ac. C	96	18																																																
Grupo 5	Chañaral de ac. C	96	20																																																
Grupo 6	Chañaral de ac. C	96	20																																																
Grupo 7	Chañaral de ac. C	96	20																																																
Grupo 8	Chañaral de ac. C	85	18																																																



Fuente de Imágenes: Norambuena, 2007, Quintana, 2007.



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

## Propuesta Turística

Por las características donde se emplaza en Centro de Cultivo, una zona que espera gran afluencia de turistas, es se debe responder a esta demanda. El año 2007 el Parque registro un total de 3000 visitantes al año.

El proyecto turístico estará enfocado a cuatro polos de atracción:

- **Visita a Isla Grande:** Hacia donde se proyecta realizar recorridos en lancha, esta Isla tiene gran atractivo por tener pingüinos de Humboldt, lobos de mar, entre otras especies de interés. Para este fin se dispondrán de lanchas para el viaje, con un muelle distinto al que es usado para el trabajo cotidiano en el centro y espacios claramente diferenciados. Los encargados de realizar este recorrido serán los mismos pescadores contratados en el centro de cultivo (de preferencia Pescadores del Sindicato de Bahía Cisne, SIBUCAL).

Para Satisfacer la mayor demanda de verano, se contratarán a Honorarios los trabajadores necesarios para la temporada de Diciembre – Marzo.

- **Visitas guiadas al Centro de Cultivos:** Como complemento a la visita a Isla Grande se propone que las instalaciones estén abiertas al visitante para que pueda conocer el proceso de cultivo para las diferentes especies. Estas visitas serán guiadas por los Operarios del centro de cultivo y /o pescadores del Centro de Capacitación, previo a esto se harán charlas instructivas.

Se podrán visitar tanto las instalaciones en tierra como en mar.

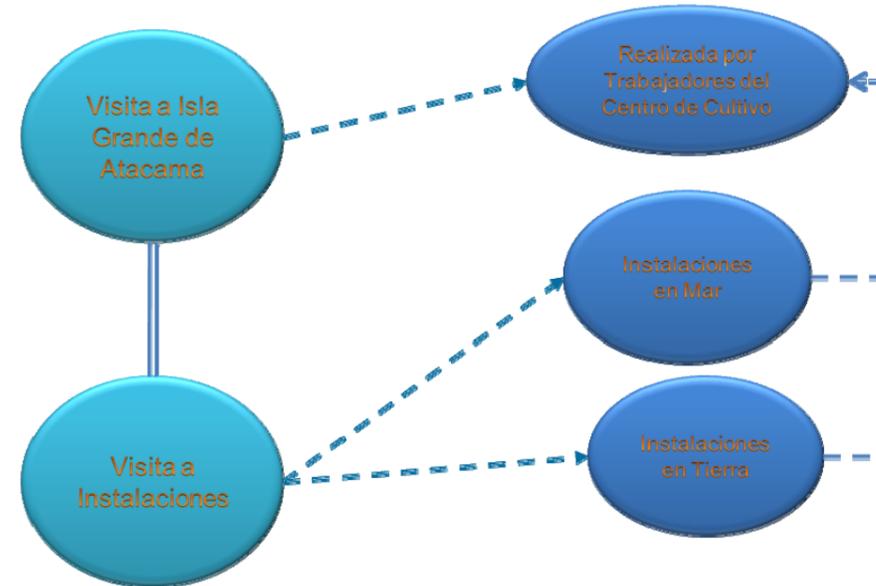
- **Tienda:** Enfocada tanto al visitante como a quienes no deseen realizar la visita al Centro de Cultivos. (Personas que estén alojando en carpa en playas cercanas o vayan más deprisa). Esta Tienda se ubica al principio del recorrido, muy cerca del Hall de Acceso para que se pueda acceder a ella más fácilmente. En esta tienda se venderán tanto productos del Centro de Cultivo (Ceviche, erizos, locos), como los productos que se desarrollarán en el Laboratorio de Investigación en AP (Alimentos en base a algas y fertilizantes), como Productos típicos de la zona (Vino Copiapino, artesanías de la zona).

- **Cafetería:** Que rematará el eje turístico, muy cercana al muelle de embarque y por lo tanto al mar. Será destinada a los Visitantes del centro que permanezcan más tiempo en el lugar



Fuente. Fotografía Persona

Esquema para la Propuesta Turística



Fuente. Fotografía Persona



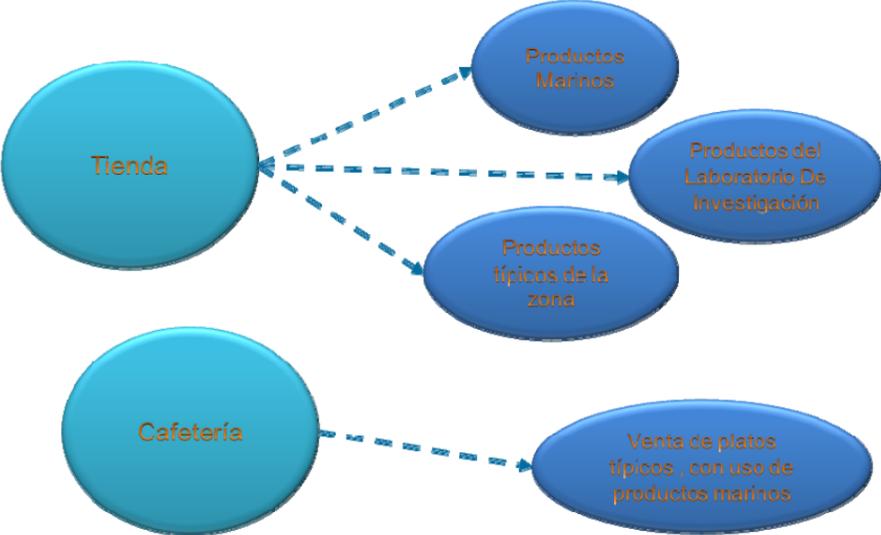
Fuente. www.Gef-Marino



Fuente: Quintana, 2007



Fuente: Vásquez/ib.



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

### Definición del área de Emplazamiento del Proyecto

El proyecto se emplazará en el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos Isla Grande Atacama, donde existe un proyecto para realizar un laboratorio de cultivo de algas e interés por la capacitación del pescador artesanal.

Esta AMCP – MU se ubica en el área entre Punta Morro (ca. 27° 06' S) y la desembocadura del Río Copiapó (ca. 27°18' S) (Fig.1) y tiene una longitud aproximada de 23 km lineales.

### Contexto Físico

**Vialidad general:** A nivel regional, la vía de acceso principal es la Ruta 5. Hacia el sector del Parque se accede mediante el camino Costero, el que tiene la particularidad de recorrer la región por la costa, uniendo las caletas desde Caldera a Huasco, con proyecciones de extenderse hacia la IV región. Además, existen puntos de acceso desde la Ruta 5 a la costa.



**Cercanía a poblados:** Los principales poblados cercanos al parque son:

- ❖ Hacia el NORTE: Ciudad de Caldera: Capital Comunal, Puerto de exportación, centro de turismo regional, Comuna donde se localiza el 53 % de los pescadores artesanales de la región y la mayor cantidad de concesiones de acuicultura de la región.
- ❖ Hacia el SUR: Puerto Viejo: Balneario turístico, compuesto en su mayoría de casas de veraneo y de viviendas de pescadores, allí tienen su área de Manejo 64 pescadores.

**Cercanía a servicios e infraestructura:** Los principales servicios se encuentran en la ciudad de Caldera, que se ubica a aproximadamente 30 minutos. Más lejos, a 1 hora de viaje, se encuentra la Ciudad de Copiapó, que es la Capital Regional. El aeropuerto regional se encuentra a 40 minutos.

**Accesibilidad:** Existen dos accesos hacia el parque, ambos en el camino Costero:

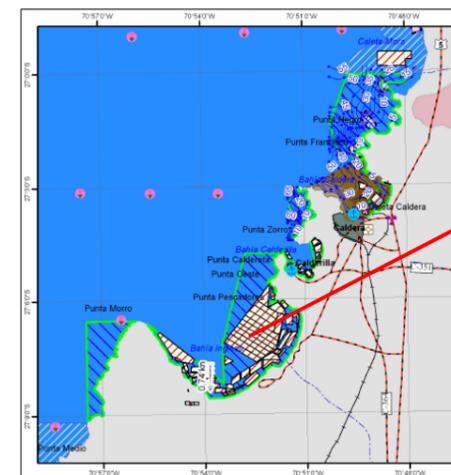
- ❖ Acceso Norte: En las proximidades del Morro de Copiapó, que conecta al sector con el Balneario de Bahía Inglesa y la Ciudad de Caldera.
- ❖ Acceso Sur: En el humedal del río Copiapó que se une mediante el camino Costero a la Ruta 5 y el sur de la región.



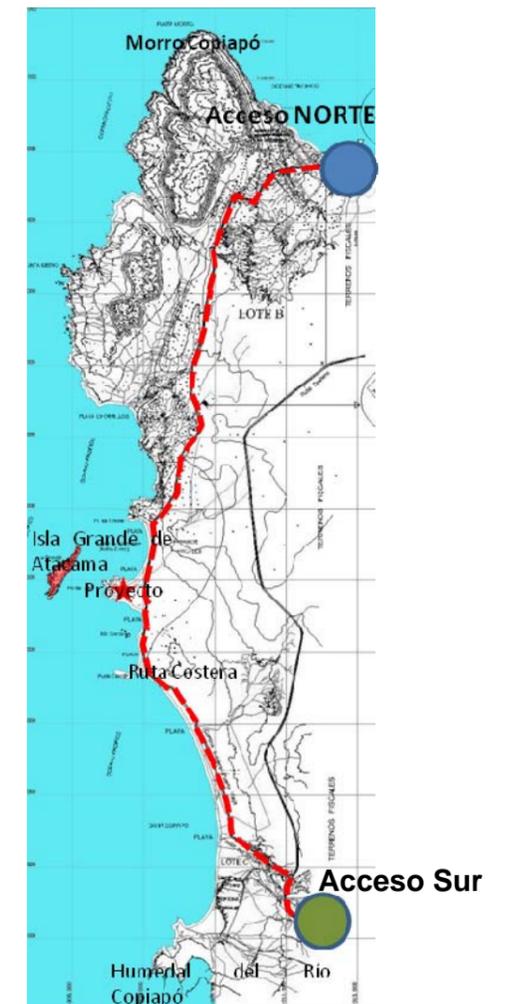
Conectividad y Servicios



Plano de Concesiones en la Ciudad de Caldera



Accesibilidad



**Vegetación**

Fuente: Vidal, 2006  
 En cuanto a la biodiversidad el parque está dividido en distintas Unidades considerando las especies de flora y fauna. (Squeo et al.,  
 a) Flora Terrestre

**UNIDAD MORRO:**



Formación vegetal *Atriplex clivicola*-*Eulychnia breviflora*.



Formación vegetal *Atriplex clivicola* – *Eulychnia breviflora*.

**UNIDAD LLANOS NORTE**



Formación vegetal *Eulychnia breviflora* – *Tetragonia angustifolia*



Formación vegetal *Frankenia chilensis*.

**UNIDAD LLANOS CENTRALES**



Formación vegetal *Heliotropium floridum*.



Formación vegetal *Cristaria aspera* - *Frankenia chilensis*.

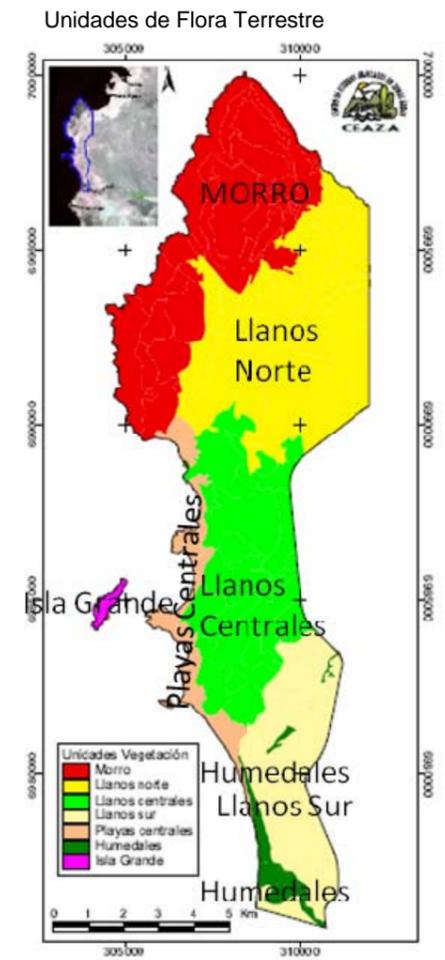
**UNIDAD LLANOS SUR**



Formación vegetal *Skytanthus acutus* - *Tiquilia litorales*.



Formación vegetal *Alona carnosa* - *Suaeda foliosa*.



UNIDAD HUMEDALES



Formación vegetal *Distichlis spicata* – *Sarcocornia fruticosa*.



Formaciones vegetales *Typha angustifolia* (derecha) y *Distichlis spicata* – *Tessaria absinthioides* (izquierda).

UNIDAD PLAYAS CENTRALES



UNIDAD ISLA GRANDE



Formación vegetal *Eulychnia breviflora* - *Frankenia chilensis* - *Tetragonia maritima*.

**Fauna**

Para efectos del estudio analizado<sup>18</sup>, se dividió el Parque en 4 unidades: Especies más emblemáticas.

**UNIDAD I MORRO**



IZ: Liolaemus platei (Lagatija de Plate). Estado de Conservación RARA (SAG 2003)  
D: Callopiastes palluma (Iguana) – feca y urato Estado de Conservación VULNERABLE (SAG 2003).

**UNIDAD II PLAYAS CENTRALES**



IZ: Microlophus atacamensis (Corredor de ° VULNERABLE (SAG 2003).  
D: Larus modestus (Gaviota garuma). Estado de Conservación NO DEFINIDA (SAG 2003).

<sup>18</sup> Fuente : Dr. Squeo et al., 2006. " Estudio de Línea de Base de Recursos Bióticos Terrestres del AMCP Isla Grande de Atacama ( Punta Morro – Desembocadura del Río Copiapó)".

**UNIDAD III LLANOS Y QUEBRADAS SUR-ESTE**

Especies más emblemáticas

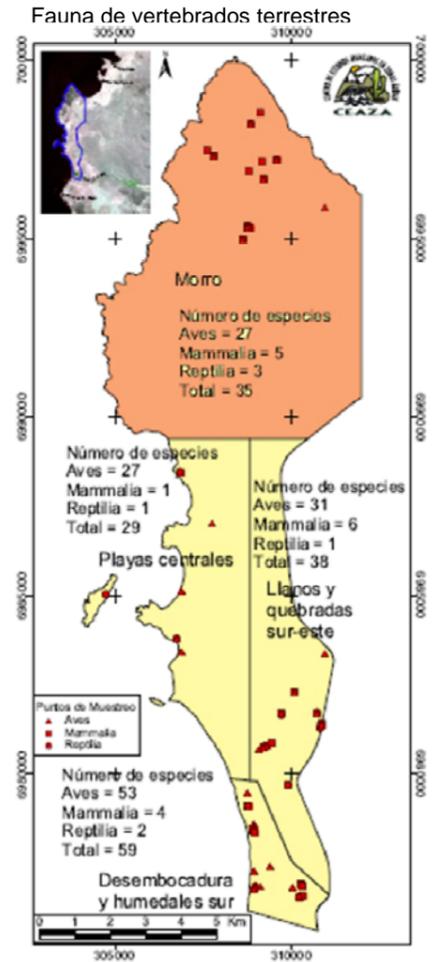


IZ: Cathartes aura (Jote de cabeza roja). Estado de Conservación NO DEFINIDA (SAG 2003).  
D: Haematopus palliatus (Pilpilen) y H. ater (Pilpilen negro) .. Estado de Conservación NO DEFINIDA (SAG 2003).

**UNIDAD IV DESEMBOCADURA RÍO COPIAPÓ Y HUMEDALES SUR**



IZ: Philodryas chamissonis (Culebra de cola larga). Estado de Conservación RARA (SAG 2003).  
D: Fulica armillata (Tagua común). Estado de conservación NO DEFINIDA (SAG 2003).



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

### Elección del Lugar

El terreno presenta una topografía muy abrupta en su sector norte (desde Morro Copiapó), con pendientes pronunciadas donde se hace imposible el acceso al mar. Además la ruta costera se encuentra alejada de la costa.

En el sector de Isla Grande el terreno se vuelve más homogéneo y de menores alturas. Además la carretera pasa muy cercana a la costa, por lo que existe accesibilidad al mar. Se eligió este lugar por poseer menores pendientes, mayor accesibilidad y ser un punto representativo dentro del parque, ya que Isla Grande marca un hito dentro del recorrido por la ruta Costera. Además está cercana Bahía Cisne, muy conocida turísticamente y la caleta Bahía Cisne que es donde se ubica el proyecto, por lo tanto el lugar de emplazamiento será fácilmente reconocible por los habitantes de la región.



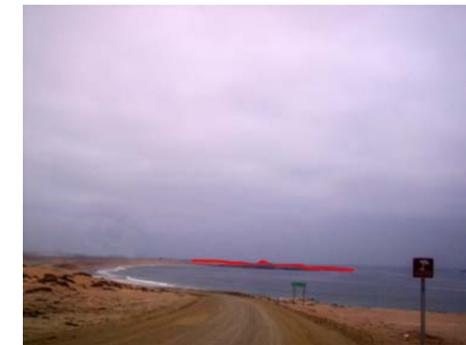
Sector del Morro Copiapó



Sector del Morro Copiapó



Vista de la Isla desde la Ruta Costera

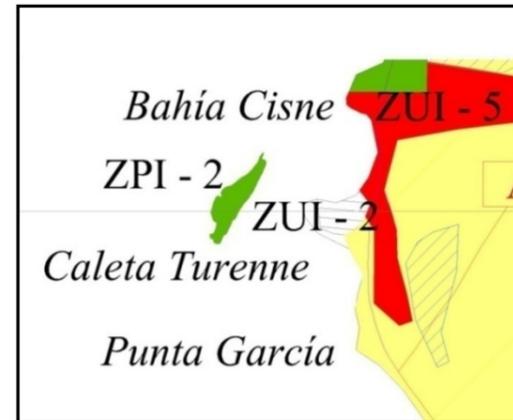


Vista del terreno desde la Ruta Costera



**Normativa**

- 1- PRICOST : Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama
- 2- Ley General de Urbanismo y Construcción
- 3- Ordenanza general de Urbanismo y Construcción
- 4- Normativa referentes a la actividad acuícola
  - 4.1 Leyes
    - Ley General de Pesca y Acuicultura
  - 4.2 Decretos Supremos
    - D.S.Nº 314: Reglamento de Actividades de Acuicultura en áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.
    - D.S Nº 459: Modifica el D.S (M) Nº 41, de 1993, que fija las áreas apropiadas para el ejercicio de la Acuicultura en la III º Región de Atacama.
    - D.S. Nº 550: Reglamento sobre limitaciones a las áreas de concesiones o autorizaciones de acuicultura.



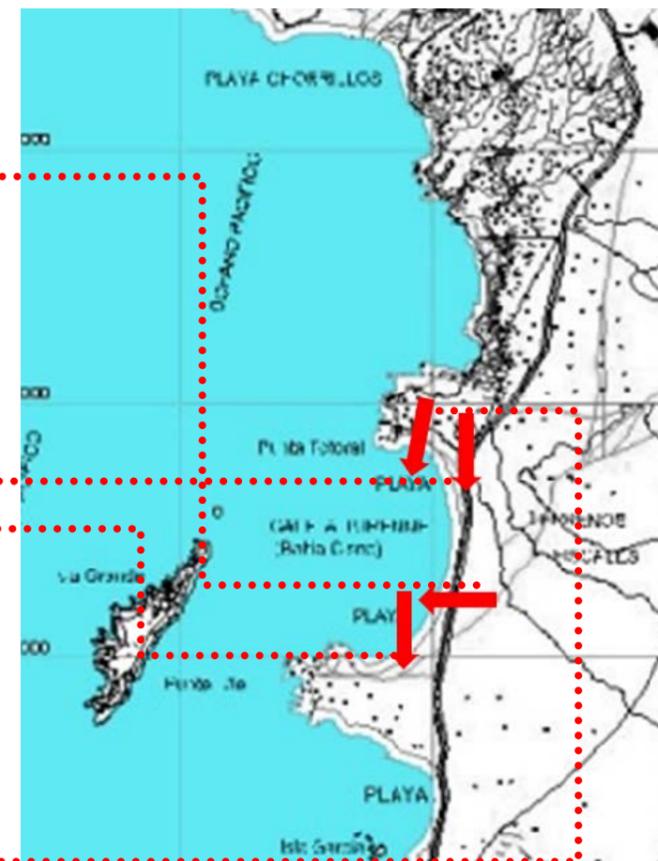
Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama PRICOST

Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama PRICOST

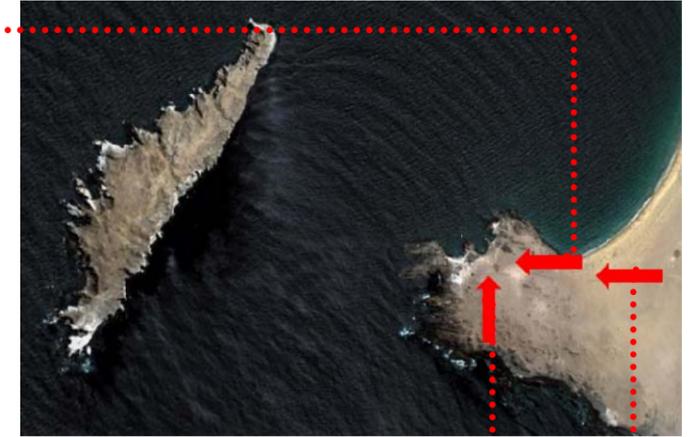
ZONA ZUI -2	Zona de Pequeños Poblados
<b>DEFINICIÓN</b>	Se busca posibilitar la actividad de comercio y servicios, que mejoren las condiciones de vida de estos habitantes y permitir la captación de inversiones productivas asociadas a la pesca, la acuicultura y el turismo.
<b>USO DE SUELO</b>	
<b>VIVIENDA</b>	Incluye Hospedaje.
<b>Equipamiento</b>	Equipamiento de apoyo a la vivienda, a escala de barrio, Estaciones de servicio (sólo venta minorista de combustible líquido) frente a vías estructurantes.
<b>Actividades Productivas</b>	Calificadas como inofensivas y su equipamiento complementario,
<b>Superficie predial mínima</b>	200 M2
<b>Frente predial mínimo</b>	10 mts
<b>Ocupación máxima de suelo</b>	Vivienda 50 % equipamiento 100%
<b>Coefficiente de constructibilidad</b>	1.0
<b>Altura máxima</b>	7 mts

### Análisis del Terreno

#### Vistas Generales

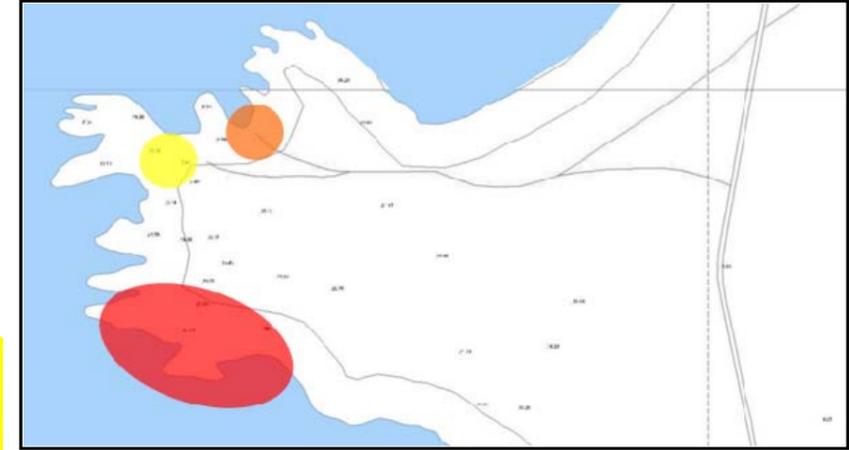


Vistas desde el lugar



### Análisis de la Pendiente

Para proyectar un cultivo integrado lo mejor es aprovechar la pendiente para distribuir el agua en forma gravitacional, disminuyendo el costo de la utilización de bombas. Esto se conseguiría mejor con un emplazamiento Norte – Sur.



Corte NORTE - SUR

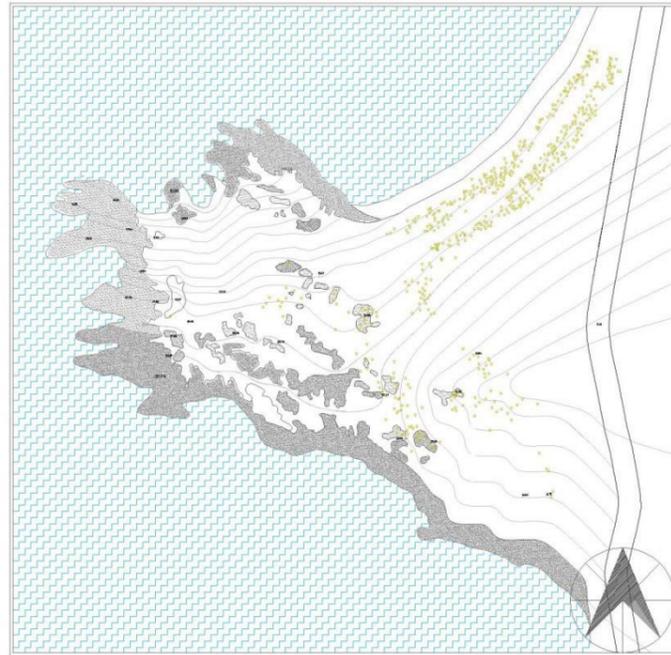
CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

## **Criterios de Diseño**

### **Topografía**



La topografía del terreno se caracteriza por:

- Presentar una pendiente continua. La altitud del terreno aumenta de Norte a Sur y de Oeste a Este.



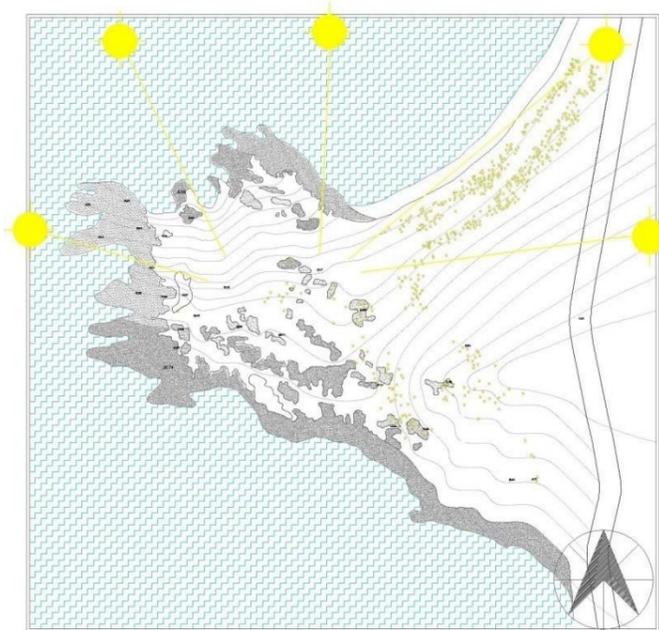
- El terreno se encuentra limitado en el Oeste y Este por una superficie rocosa, donde aparecen pequeños acantilados que hacen difícil el acceso al mar.



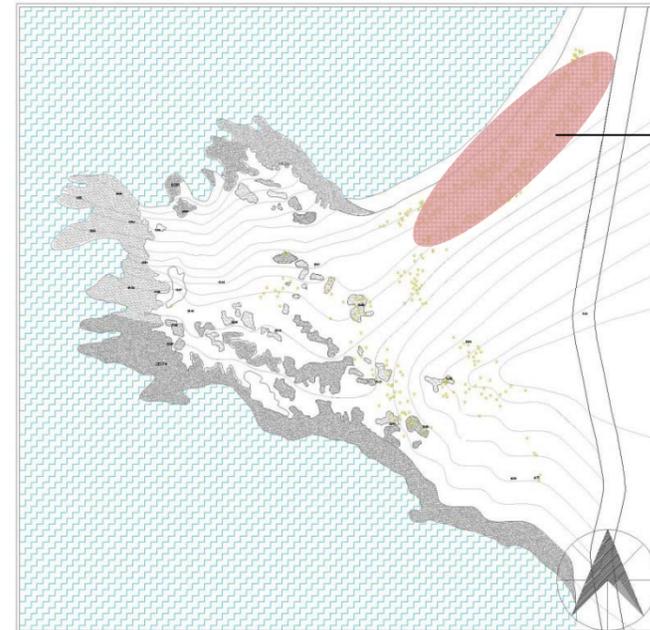
- En gran parte de la superficie del terreno predominan escollos de rocas que sobresalen sobre la arena, que hacen difícil un emplazamiento allí.



### Soleamiento



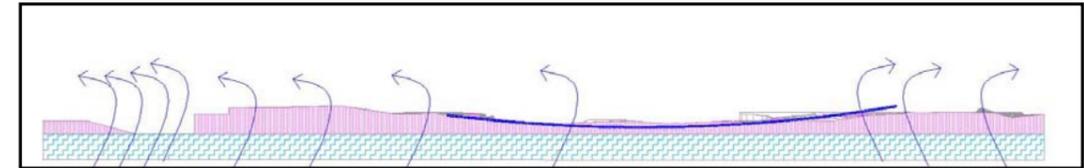
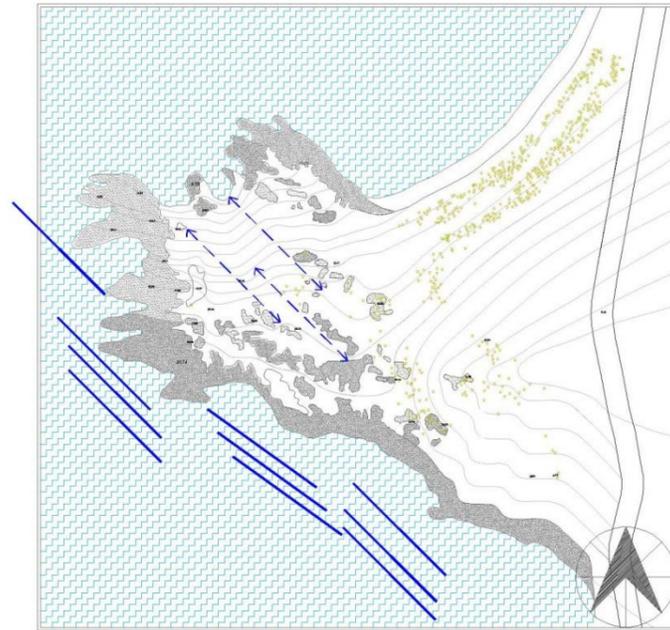
### Vegetación



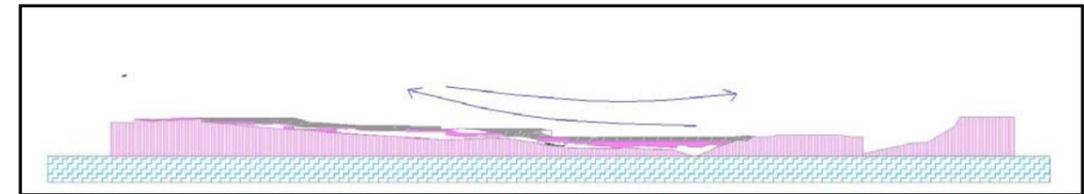
Formación Vegetal Alona Carnosa

La superficie verde no tiene un carácter predominante en el área, siendo la vegetación principal la que más abunda en las zonas aledañas a la costa en la zona climática del desierto costero.

### Viento



**Corte AA'**  
Las elevaciones rocosas que limitan el terreno desvían el viento que viene en dirección SO, provocando que fuera de los límites del terreno, en el mar, el viento sopla con mayor ímpetu que en el centro del mismo, donde solo se perciben brisas de baja intensidad.



**Corte BB'**  
Producto de la ubicación del terreno y de las grandes masas de aguas. La dirección del viento varía de día a noche, siendo en día en dirección SO hacia la playa y en la noche en dirección NE hacia el Mar.

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

## Propuesta Arquitectónica

### Vialidad

La vía de acceso al terreno es el camino Costero, que une las caletas de la región a través de la costa y tiene en ciertos puntos conexión con la Ruta 5.

Para crear el acceso se proyectan los caminos existentes, que son producto del uso, y construir un camino que bordea los límites del terreno, lo más cercano posible a los acantilados que se encuentran en el Sur, este camino se proyecta con desvíos producidos por la topografía, principalmente la presencia de rocas, respetándolas y bordeándolas, a la vez este acceso contribuye al reconocimiento de toda la playa y las distintas vistas que tiene el lugar.



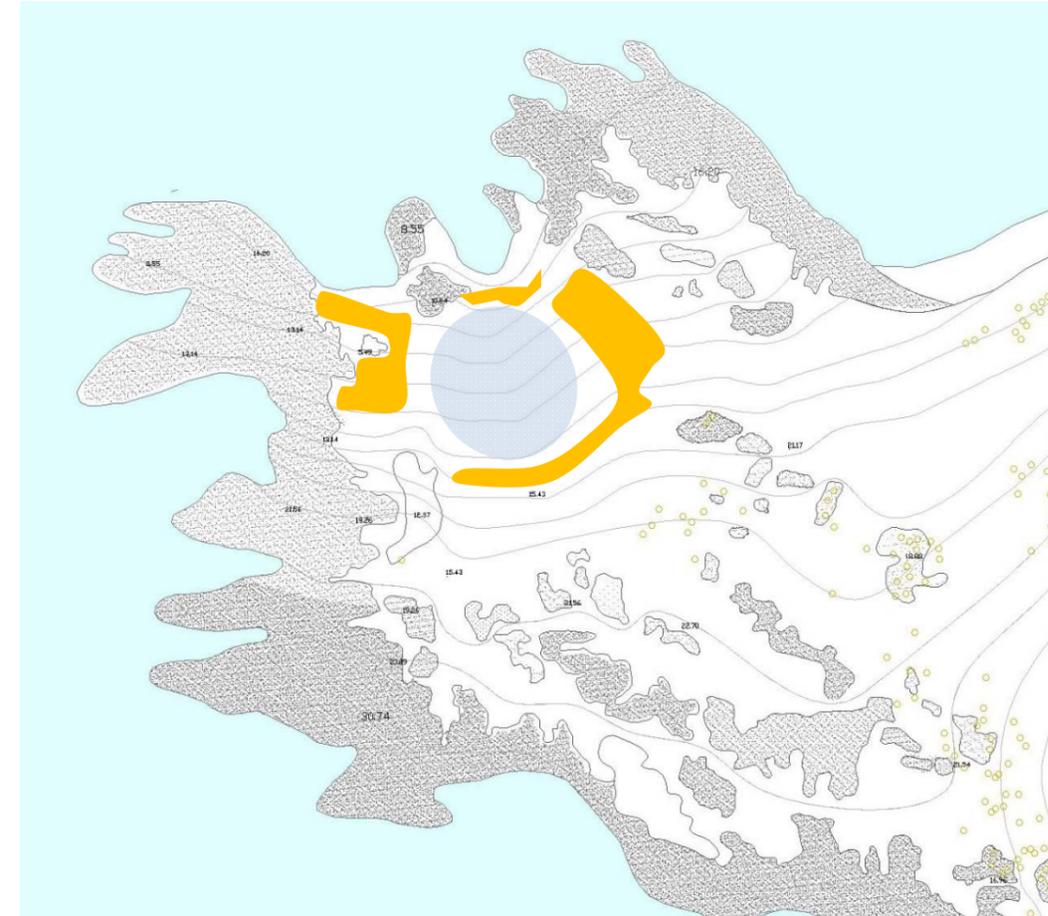
## Conceptos generales

### El cobijo

CULTIVAR = COBIJAR, CUIDAR.

El orden del proyecto obedece al concepto del “Cobijo”, donde los estanques de cultivo que es la parte más importante, queda en el medio y se produce un recorrido perimetral que desemboca en los muelles, pudiendo observar el paisaje y los estanques en todo momento. Esto también contribuye a establecer una forma de control hacia los invernaderos o Nursery (donde están los estanques).

Además a modo de imitar lo que pasa en el terreno, donde existen rocas (lo sólido)- arena (lo blando)- rocas (lo sólido). El proyecto sigue este mismo ordenamiento. Lo sólido (volúmenes de maquinarias e industria)- Lo blando (invernaderos, construidos de policarbonato y estructura en acero)- lo sólido (el hatchery).



### Las cotas

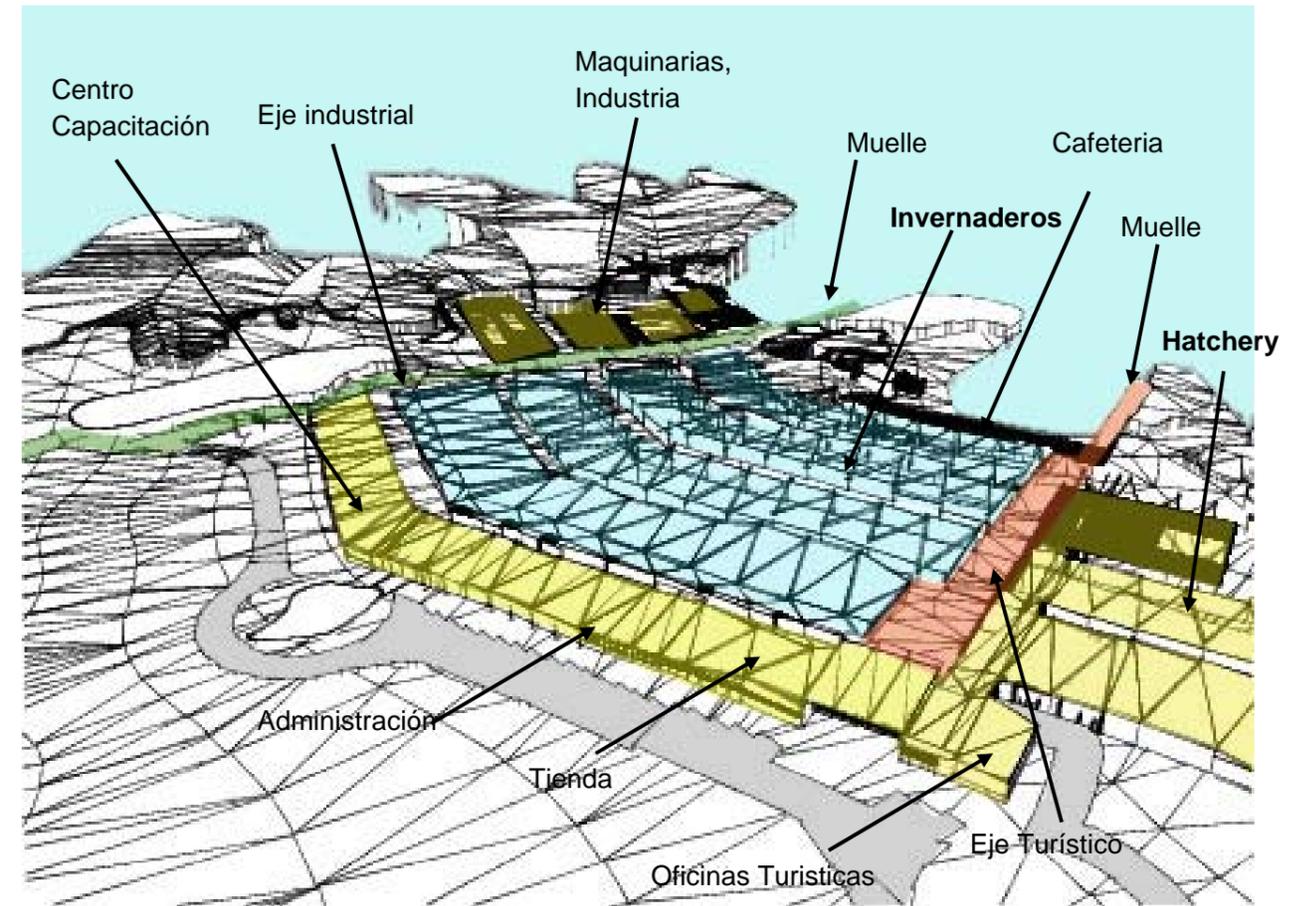
Las líneas que dan forma a la planta del proyecto se basan en seguir las cotas del terreno, a modo de respetar lo que ocurre en el paisaje.



### Ordenamiento

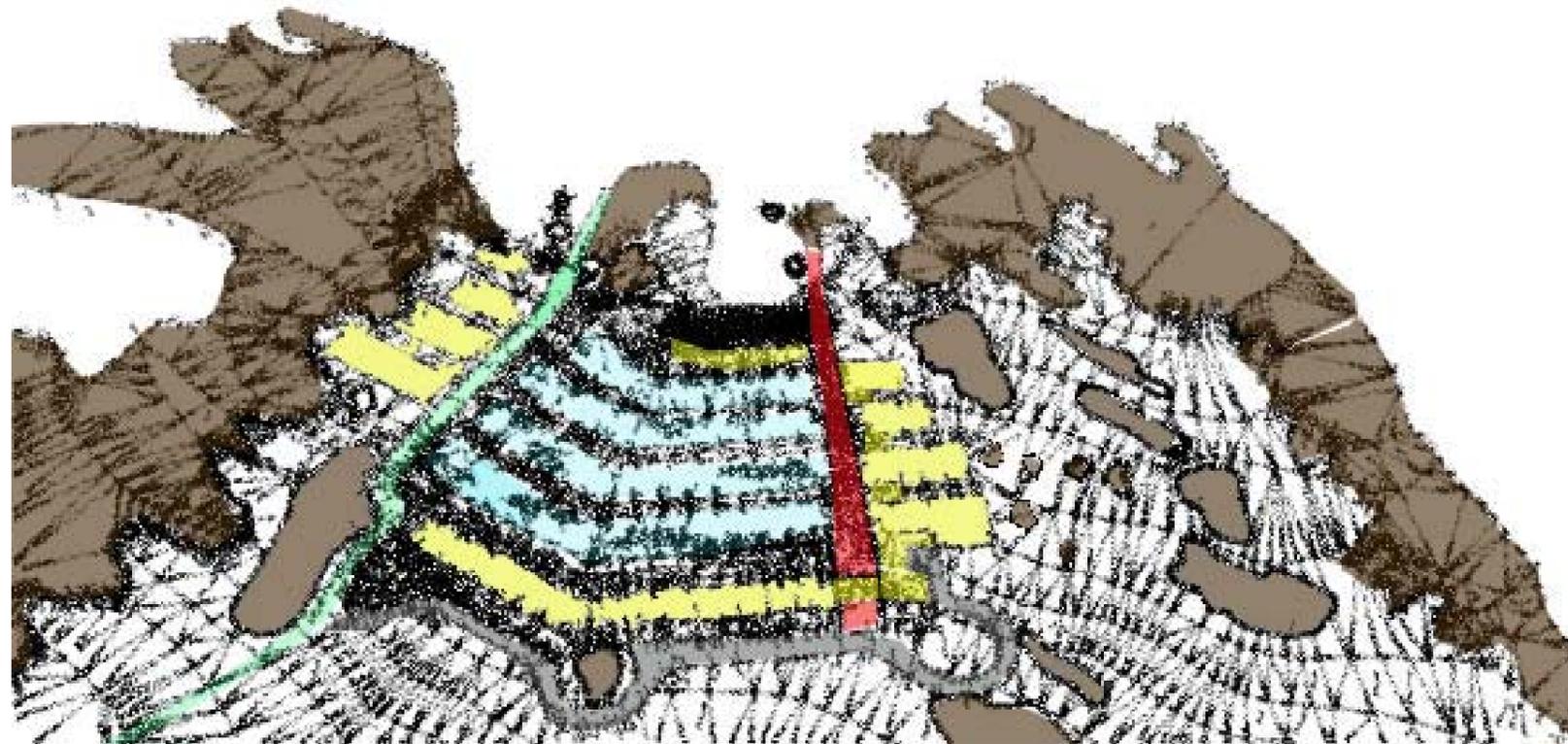
El proyecto trata en primer lugar de acoger los dos accesos al Mar que hay en el terreno, generando su orden en base a ellos. De este modo se forman dos ejes claramente definidos.

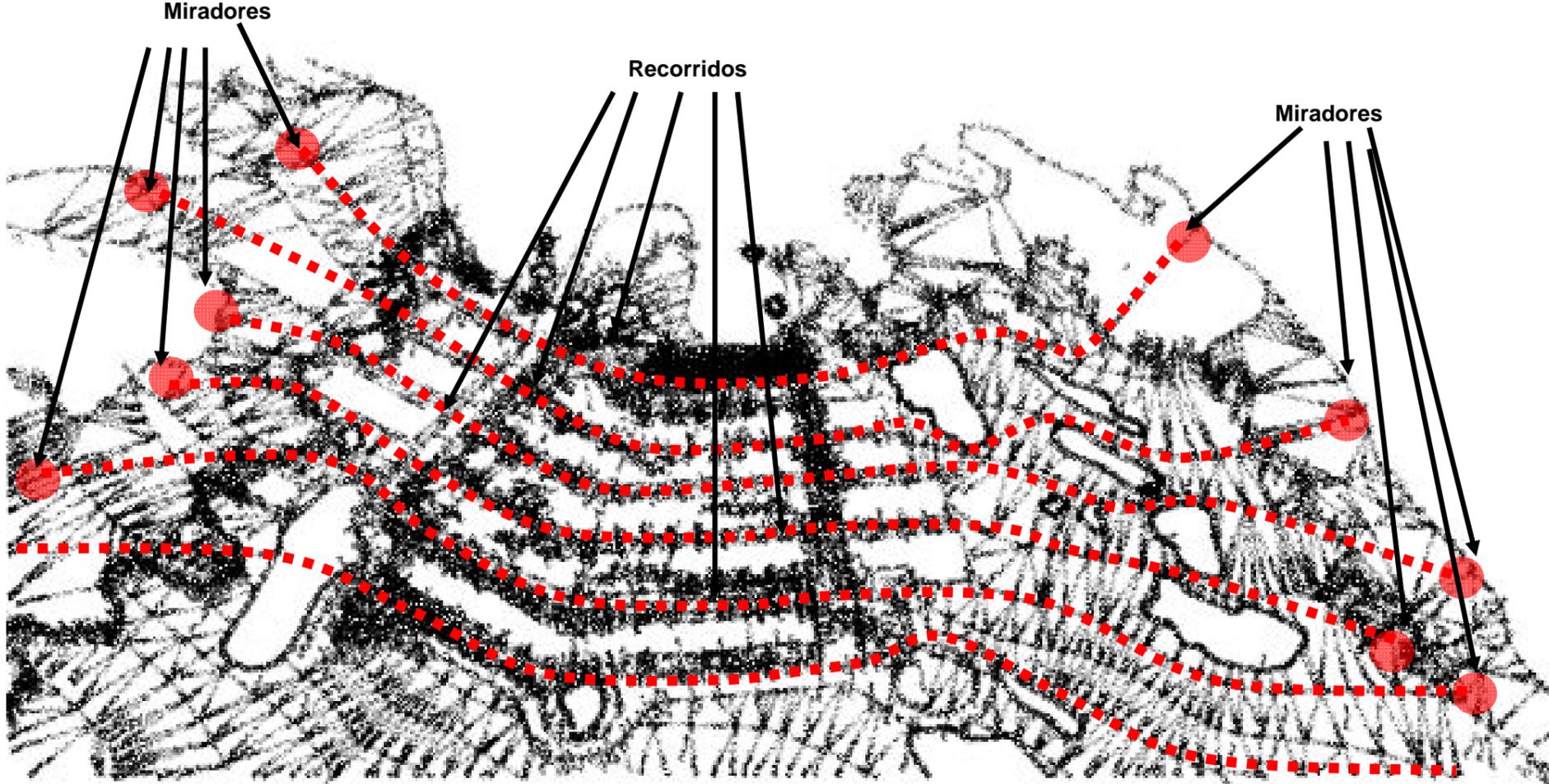
- Un Eje Industrial : Alberga el programa de maquinaria e industria y que remata en el muelle de trabajo, este eje se ubica en donde se encuentra actualmente el ingreso de los pescadores de caleta Cisne a su área de manejo.
- Eje Turístico: Nace desde el hall de acceso y pasa por los invernaderos (Nursery), y el Hatchery, contribuyendo a su reconocimiento por parte del visitante. Además en este eje se encuentra todo el programa de difusión y turismo, rematando en la cafetería y el muelle desde donde se embarcan los turistas a la Isla grande de Atacama.



### Orden en torno a las Rocas

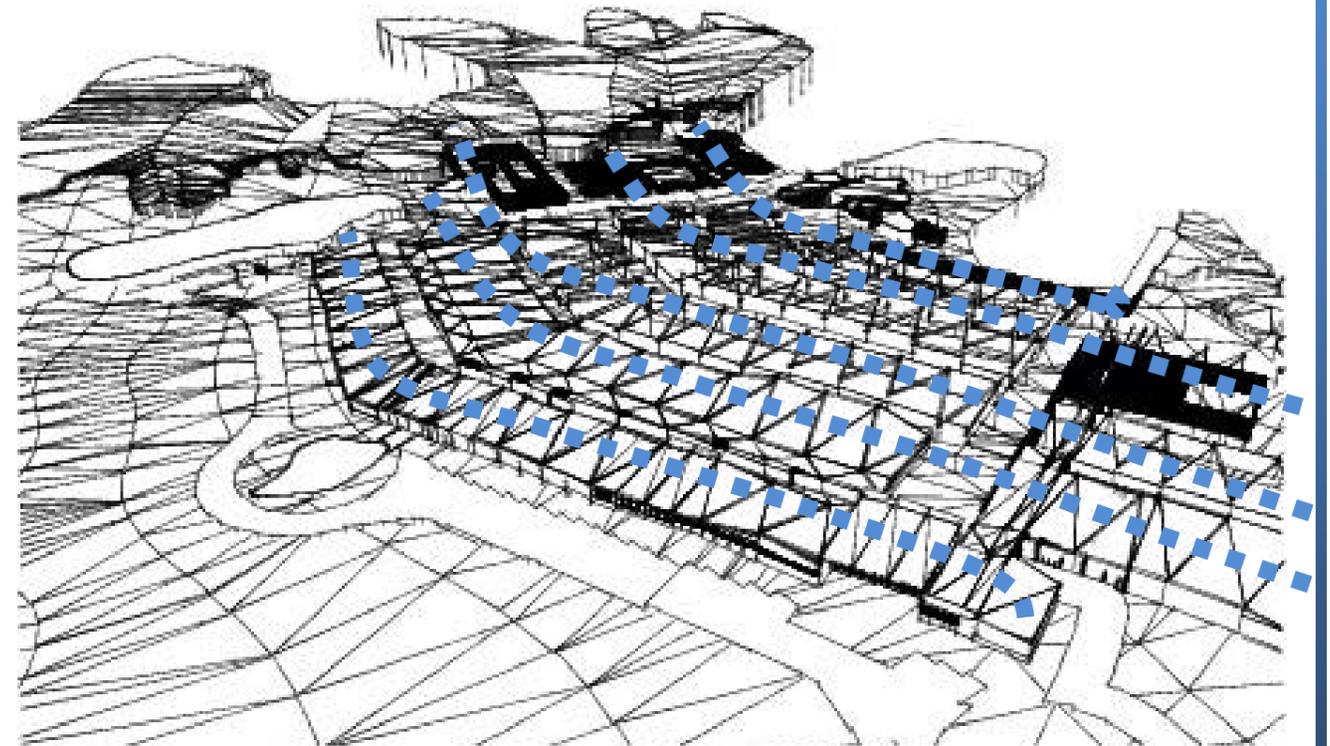
El proyecto respeta en su emplazamiento a las rocas del lugar, generando desvíos en los caminos que pasan por ella. Además se generan recorridos que unen ambos extremos del terreno, rematando en puntos de observación para el visitante.

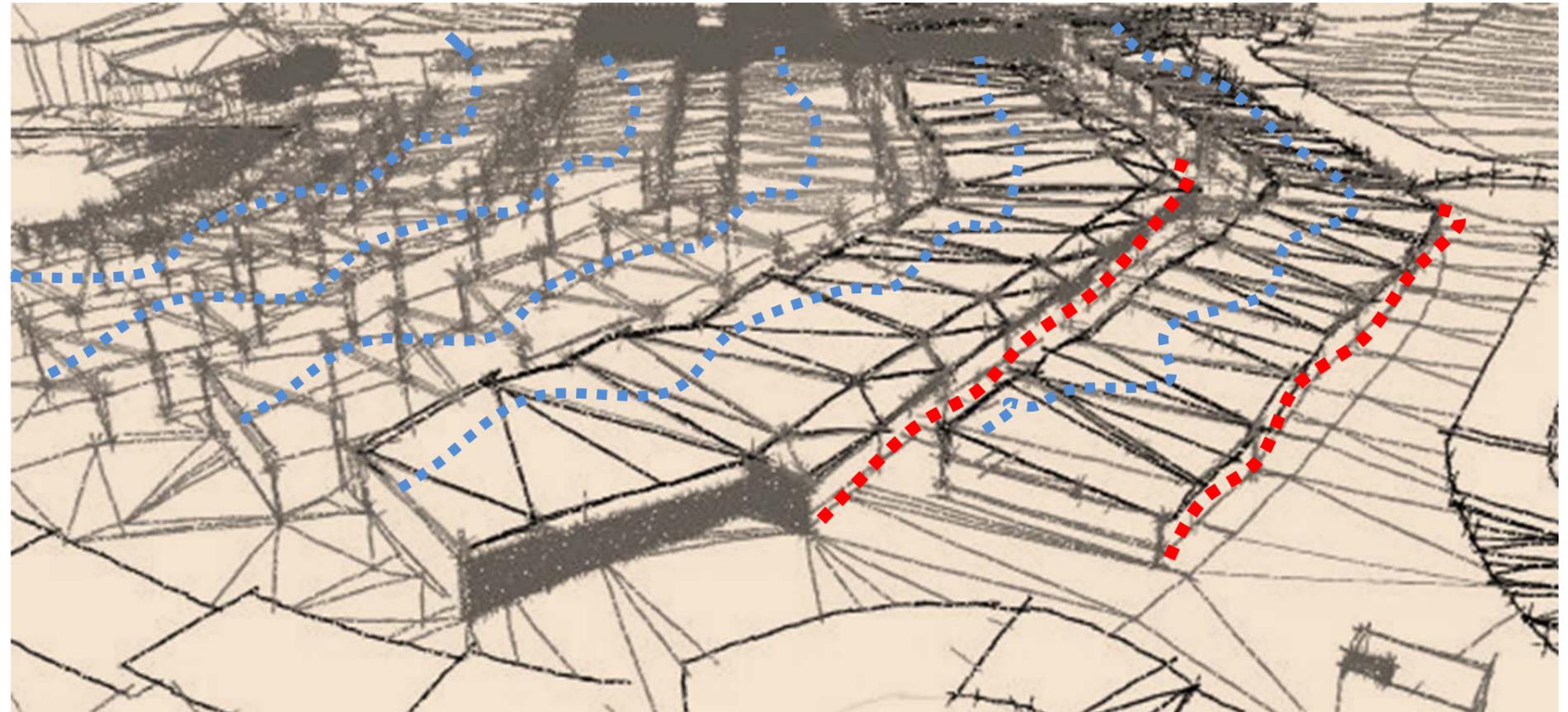




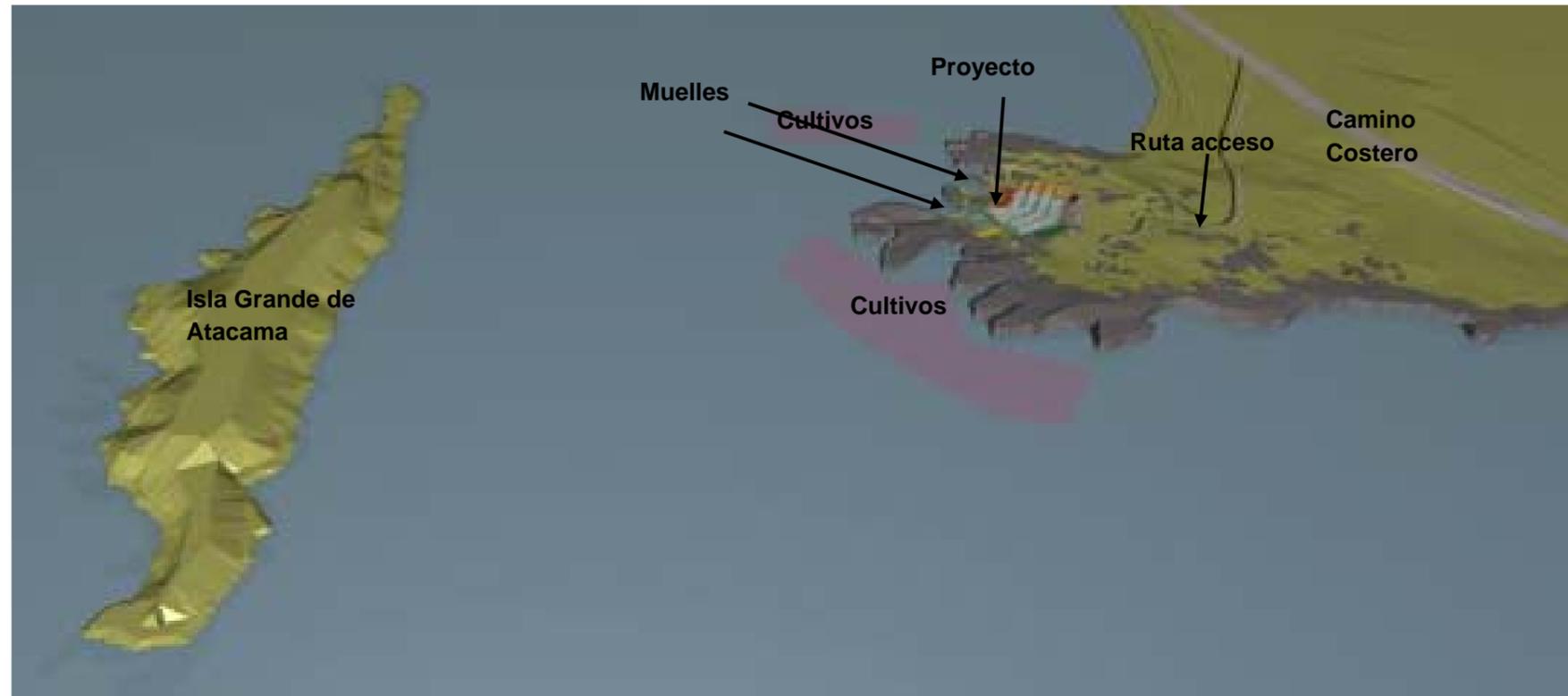
### La cubierta

A modo de una abstracción al movimiento del mar, la cubierta se gesta por un movimiento de las vigas que la conforman. Además esto produce un movimiento se zig zag en la planta.

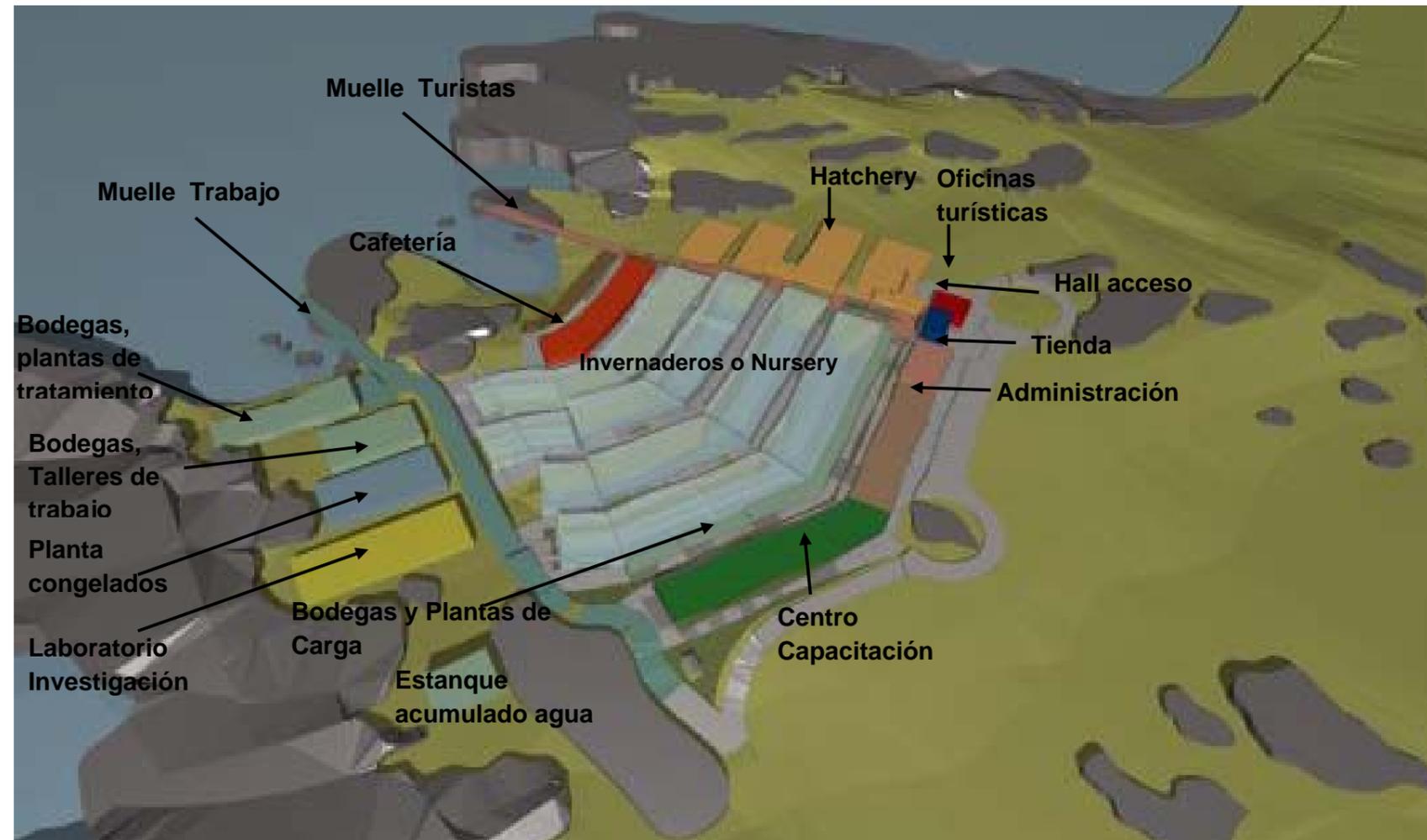




Ordenamiento Programático



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA





CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

## **Materialidad y Estructura**

**Estructura Resistente:** Los criterios para la elección de la materialidad son:

- Localización alejada de centros de distribución
- Imagen industrial del Proyecto.
- Necesidad de Construcción por etapas. ( Ver anexos, Carta Ganntt)

**Sistema elegido:** Se ha optado por una estructura prefabricada en acero. En específico se usan perfiles y vigas Tubest ( Cintac). Se elige este perfil por la necesidad de cubrir grandes luces, la facilidad de instalación, por el poco peso de esta estructura y bajo valor en relación a otras construcciones en acero.

**Tabiquerías:** Los tabiques interiores serán ejecutados en Metalcom, siguiendo el sistema utilizado para la estructura.



Ejemplos del Sistema Tubest.  
Fuente: [ww.cintac.cl](http://ww.cintac.cl)



**Revestimientos exteriores :**

Los revestimientos responden a dos criterios.

- **Relación material – Paisaje:** Se propone revestir la Fachada con paneles de Fibrocemento con veta de madera, generando un aspecto amable hacia el entorno.

Además los remates de los volúmenes serán hechos en hormigón, el cual se revestirá con piedras del lugar, para lograr una relación con lo que ocurre en el emplazamiento

- **Relación con las funciones del Hatchery:** Para conseguir las temperaturas adecuadas dentro del hatchery, sus paredes laterales serán revestidas con panel Termosic, que sirve para controlar la temperatura interior.



Revestimientos exteriores  
Fuente: [www.volcan.cl](http://www.volcan.cl)



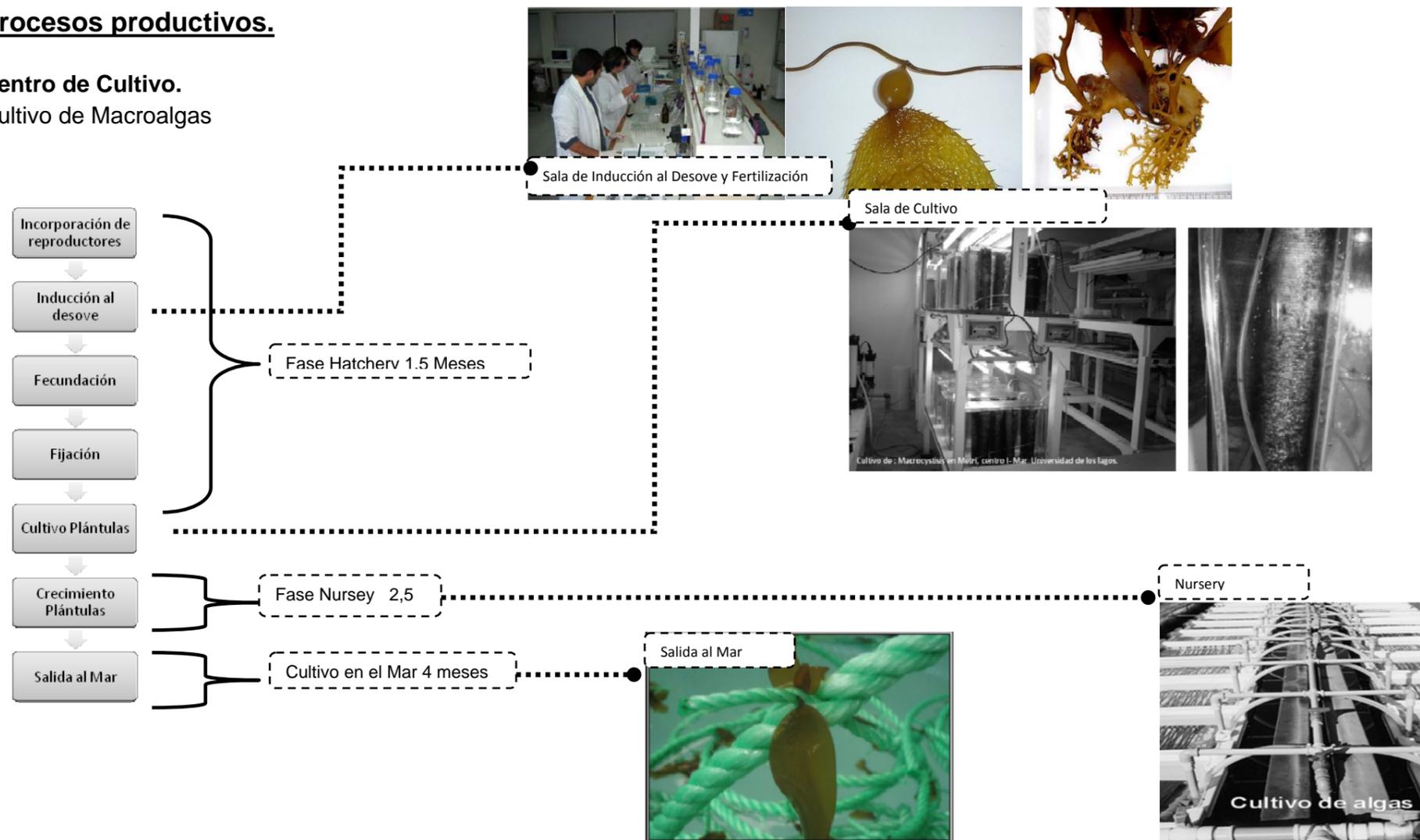
Revestimientos exteriores  
Fuente: [www.pizarreño.cl](http://www.pizarreño.cl)



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

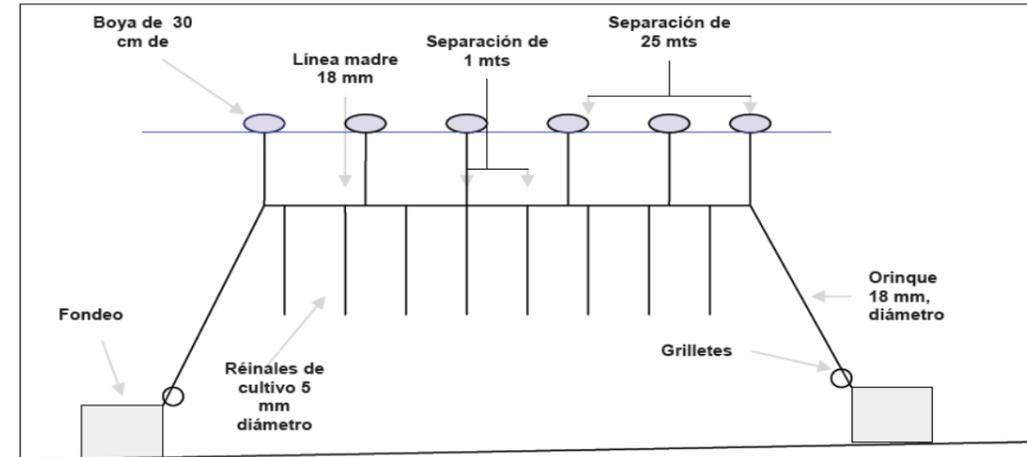
### Procesos productivos.

Centro de Cultivo.  
Cultivo de Macroalgas



### Sistema de cultivo en el Mar: Sistema Suspendido

Se lleva a cabo en el mar por un período de 4 meses. Para el traslado de las plántulas a las AMERB se necesita amarrar las algas a una estructura de Madera y colocarlo en agua. Su traslado en el más sencillo de las tres especies.



Fuente: Esquema Cultivo de Empresa SPINETECH CHILE S.A

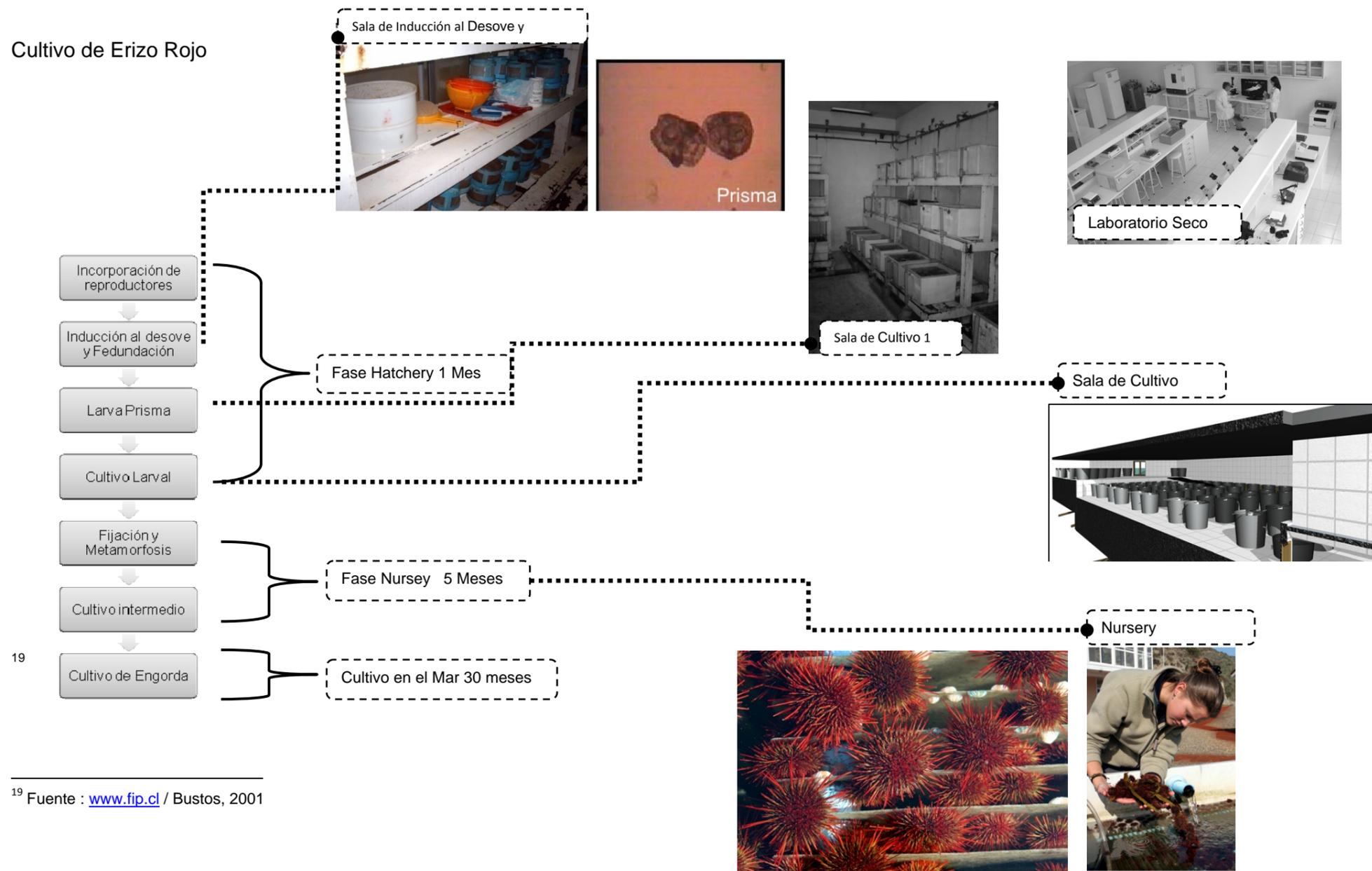
### Alimentación

La alimentación de las Algas Pardas es muy sencilla ya que ellas obtienen sus nutrientes de la misma agua. Además con el sistema de cultivo propuesto, sistema *integrado*, los nutrientes serán proporcionados por las otras especies de cultivo (Loco o Erizo).



Fuente: [www.i-mar.cl](http://www.i-mar.cl)

Cultivo de Erizo Rojo



<sup>19</sup> Fuente : [www.fip.cl](http://www.fip.cl) / Bustos, 2001

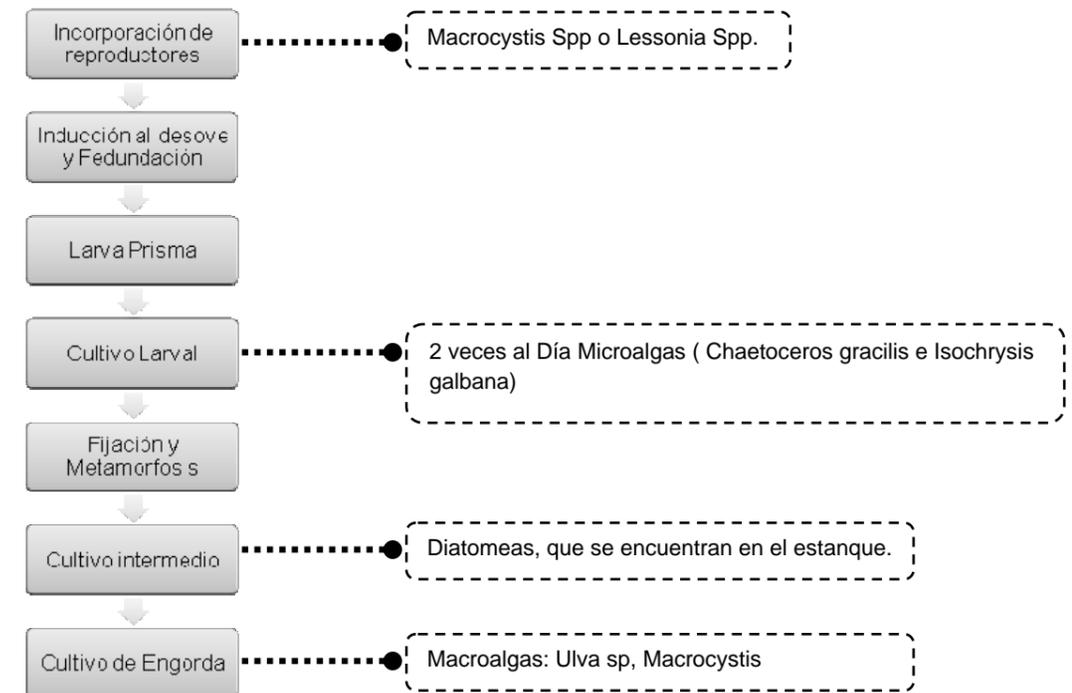
### Cultivo de Engorda

Es el proceso que se realizará en el Mar, donde tendrán mayor participación las AMERB de la Región. Para llevar las especies a cada Caleta, se necesita un sistema de transporte especial. ( Ver Anexos).

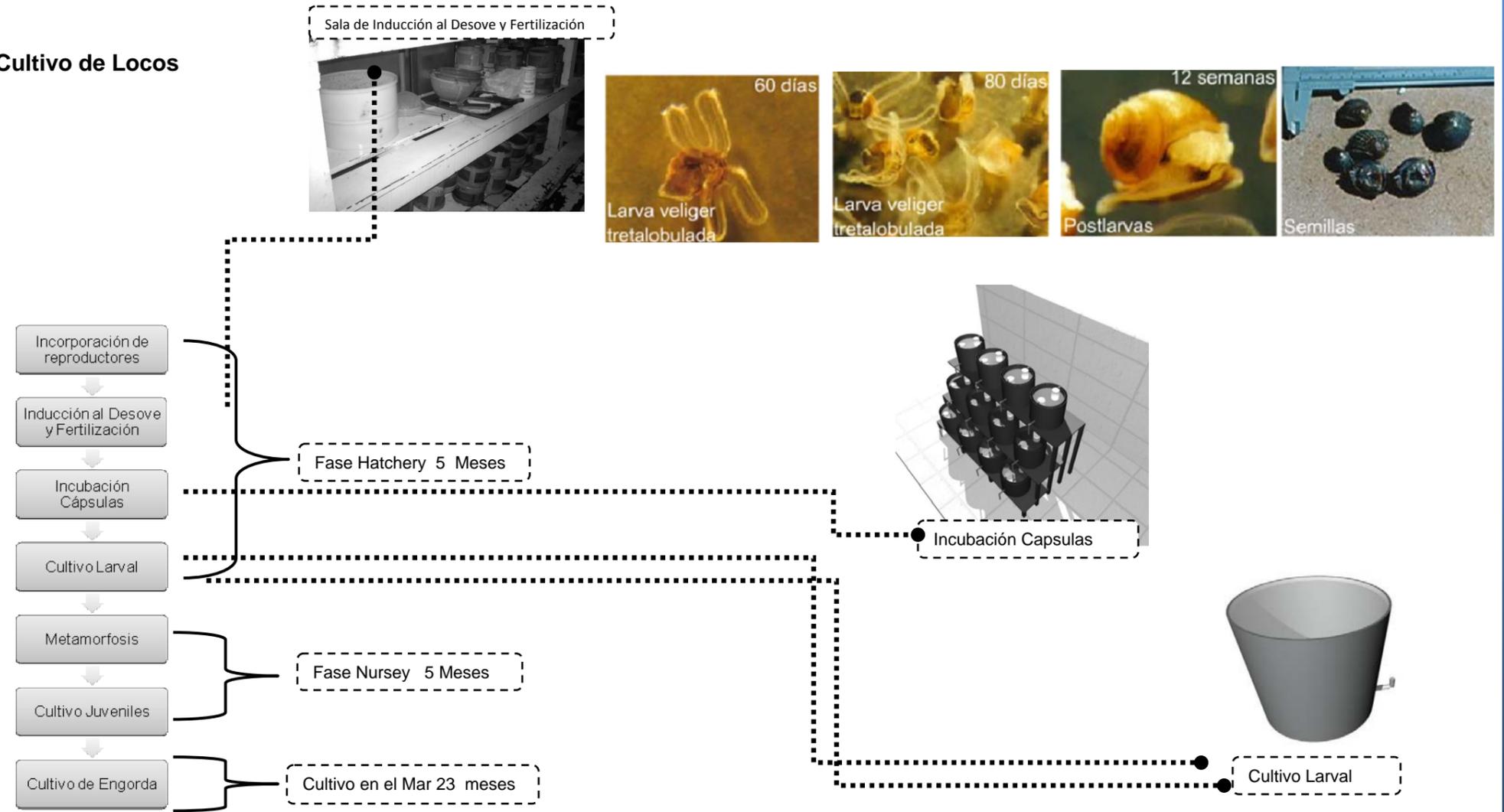


### Alimentación

La alimentación del Erizo varía de acuerdo a la etapa de cultivo. En un comienzo se alimentan de Microalgas, para luego pasar a alimentarse de Macroalgas (las mismas que serán cultivadas en el centro).



### Cultivo de Locos

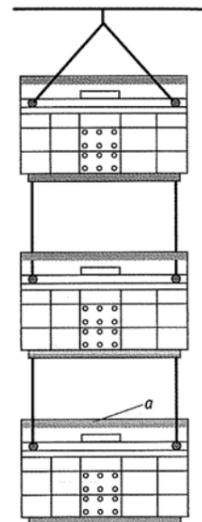


### Cultivo de engorda.

Se realiza por 23,5 meses en el Mar, el sistema es el llamado " Sistema Suspendido",el cual consiste en que se colocan Lineas ( Long- line) en el Mar, dispuestas con boyas de demarcación, desde las cuales se cuelga el sistema de cultivo.

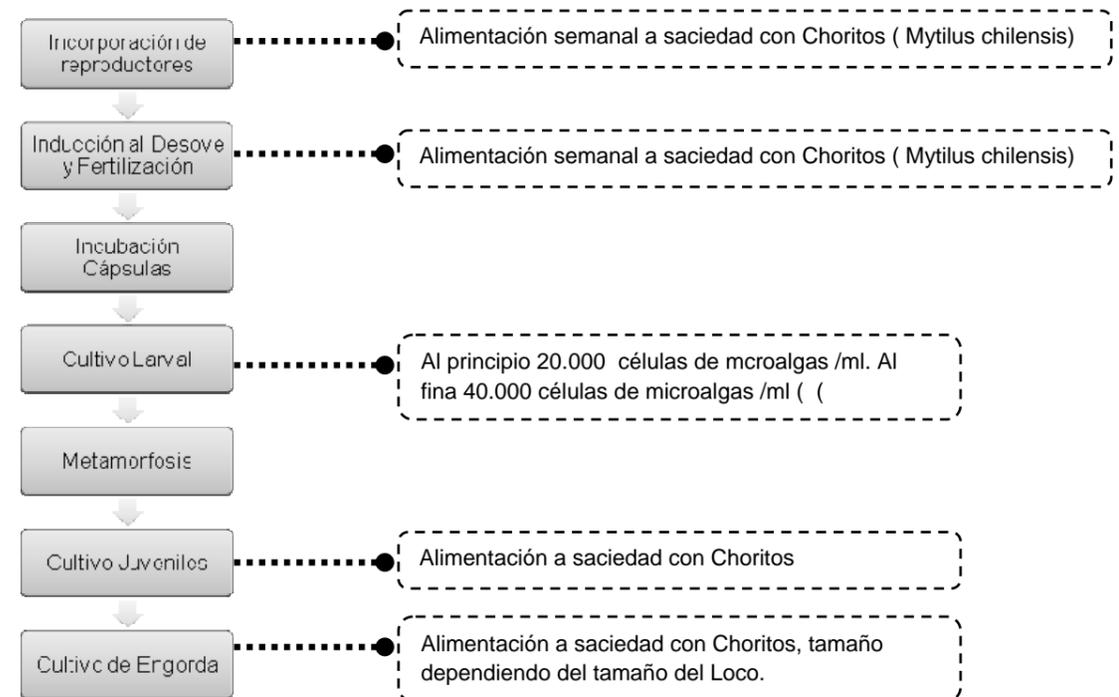
Las líneas de cultivo tienen 100 mts de largo. El sistema de cultivo consiste en cajas plásticas de 40 x40 x 60 cm. que se cubren con una malla de trama pequeña. Se colocan 100 individuos por caja.

El tamaño comercial en el cultivo depende de la demanda del mercado y no del tamaño mínimo establecido por la legislación pesquera, por lo tanto la engorda puede ser variable en tiempo de cultivo.

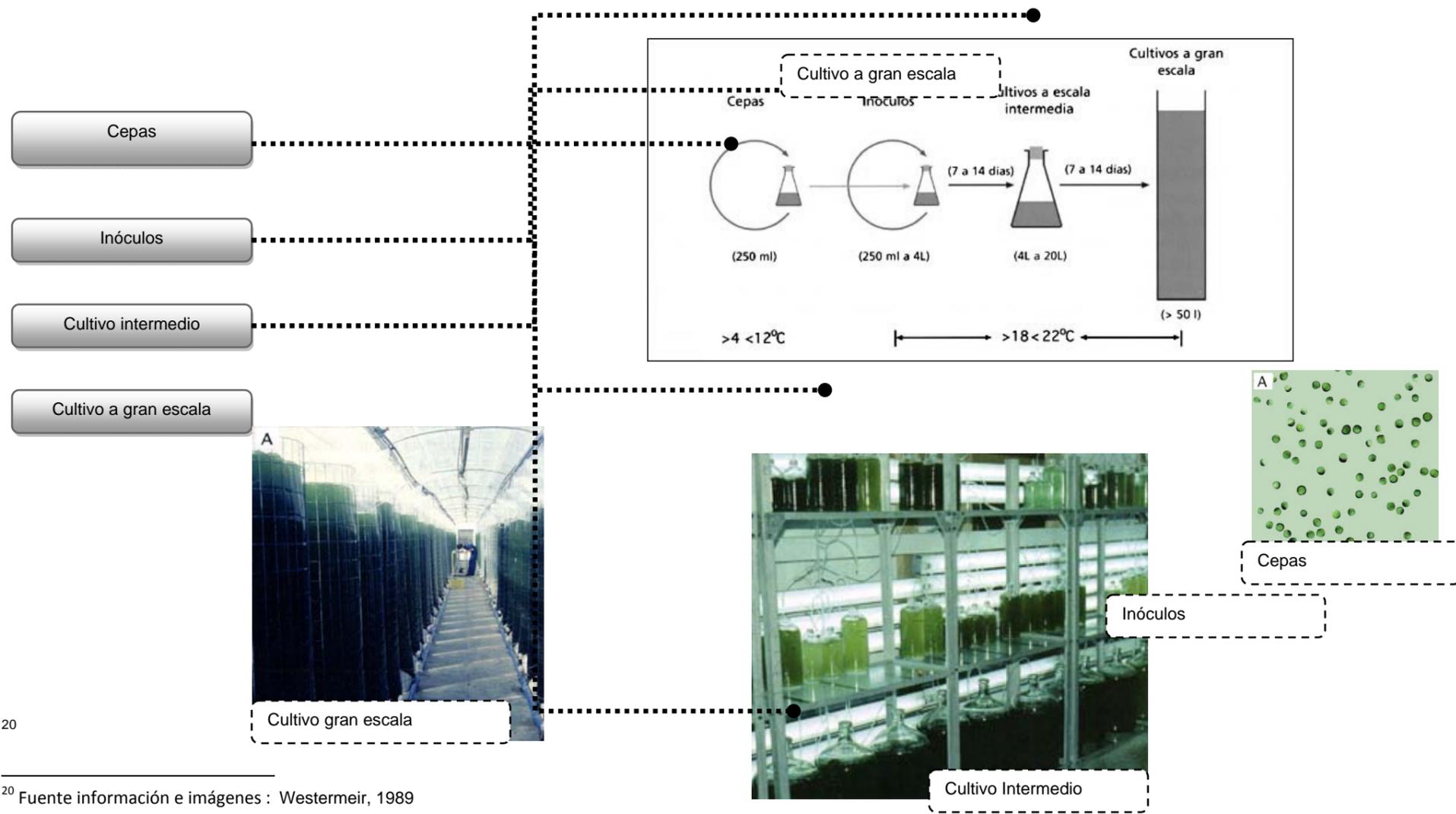


### Alimentación

La alimentación varía de acuerdo a la etapa de cultivo. En un comienzo se alimentan de Microalgas, para luego pasar a alimentarse de Choritos (*Mytilus chilensis*). Las Microalgas y Choritos también serán cultivados en el centro.



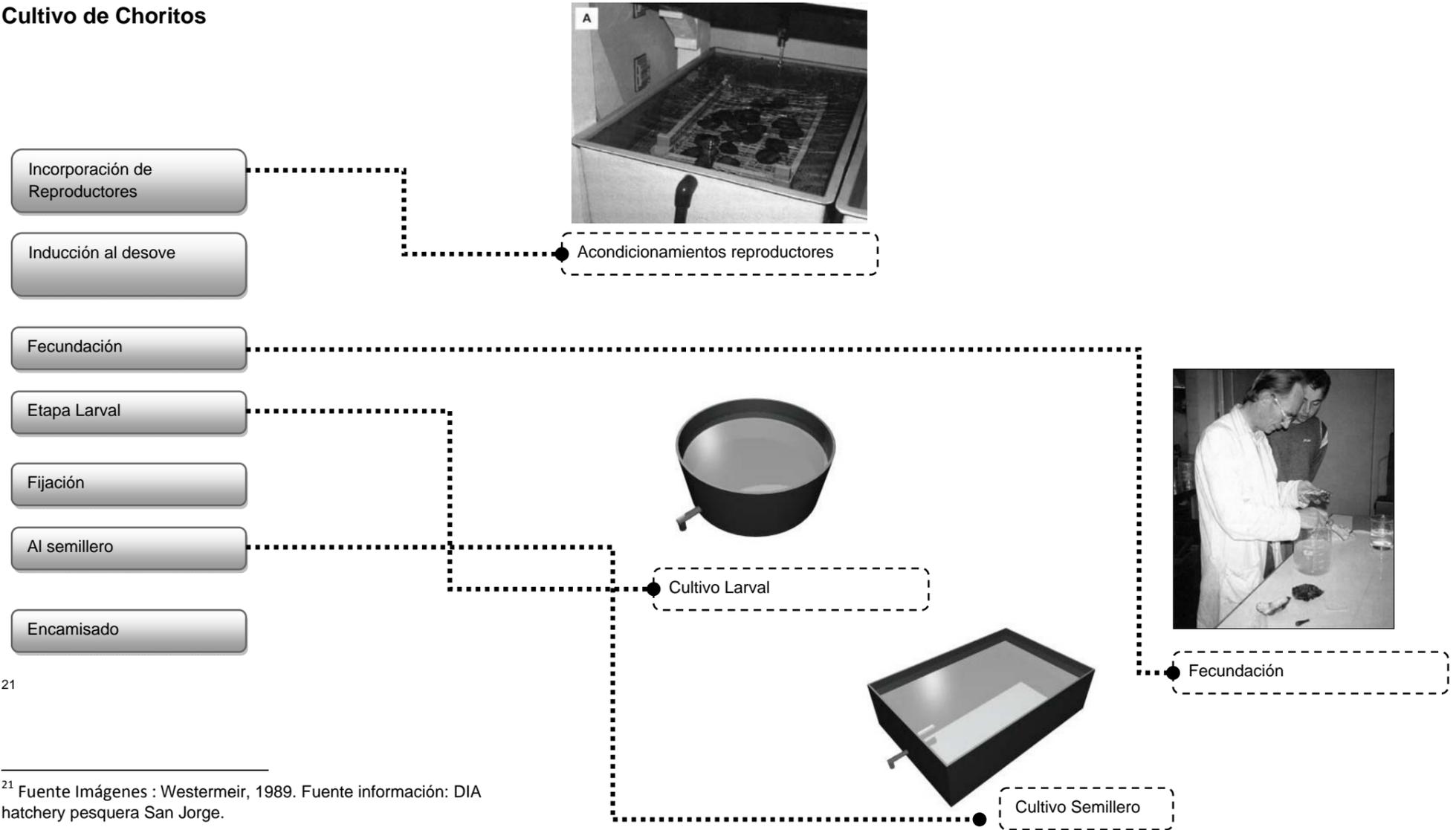
**Cultivo de Microalgas**



20

<sup>20</sup> Fuente información e imágenes : Westermeir, 1989

### Cultivo de Choritos



21

<sup>21</sup> Fuente Imágenes : Westermeir, 1989. Fuente información: DIA hatchery pesquera San Jorge.

### Condiciones para el desarrollo del cultivo.

Lo principal que se requiere es un Hatchery de las dimensiones adecuadas para alojar la cantidad de estanques necesarias. Además en forma general se necesitan bombas, con estanques de acumulación y sistemas de filtración para proveer de agua de mar al centro de cultivo. En forma particular en el Hatchery se necesita tener una sala de máquinas que tenga los equipos para acondicionamiento del agua, ya sea filtración, temperatura, etc.

En forma particular se necesitan para cada especie :

- **Erizos, Locos y Choritos** : Se necesita un laboratorio húmedo donde realizar las labores de fertilización, un laboratorio seco para examinar los especímenes, una sala de máquinas particular. Finalmente espacios adecuados para colocar los estanques con sistemas de filtración y red de agua de mar constante. Para su cultivo de juveniles se necesitan invernaderos provistos de luz.
- **Macroalgas**: Se necesitan los mismos laboratorios que el caso anterior, pero además la sala de cultivo debe tener bajas temperaturas y estar aislada. También para su cultivo mayor se necesitan invernaderos.
- **Microalgas**: Necesitan laboratorios de trabajo, un sala equipada con energía eléctrica y otra sala a modo de invernadero.



Sala de cultivo Microalgas  
Fuente: visita centro I-Mar



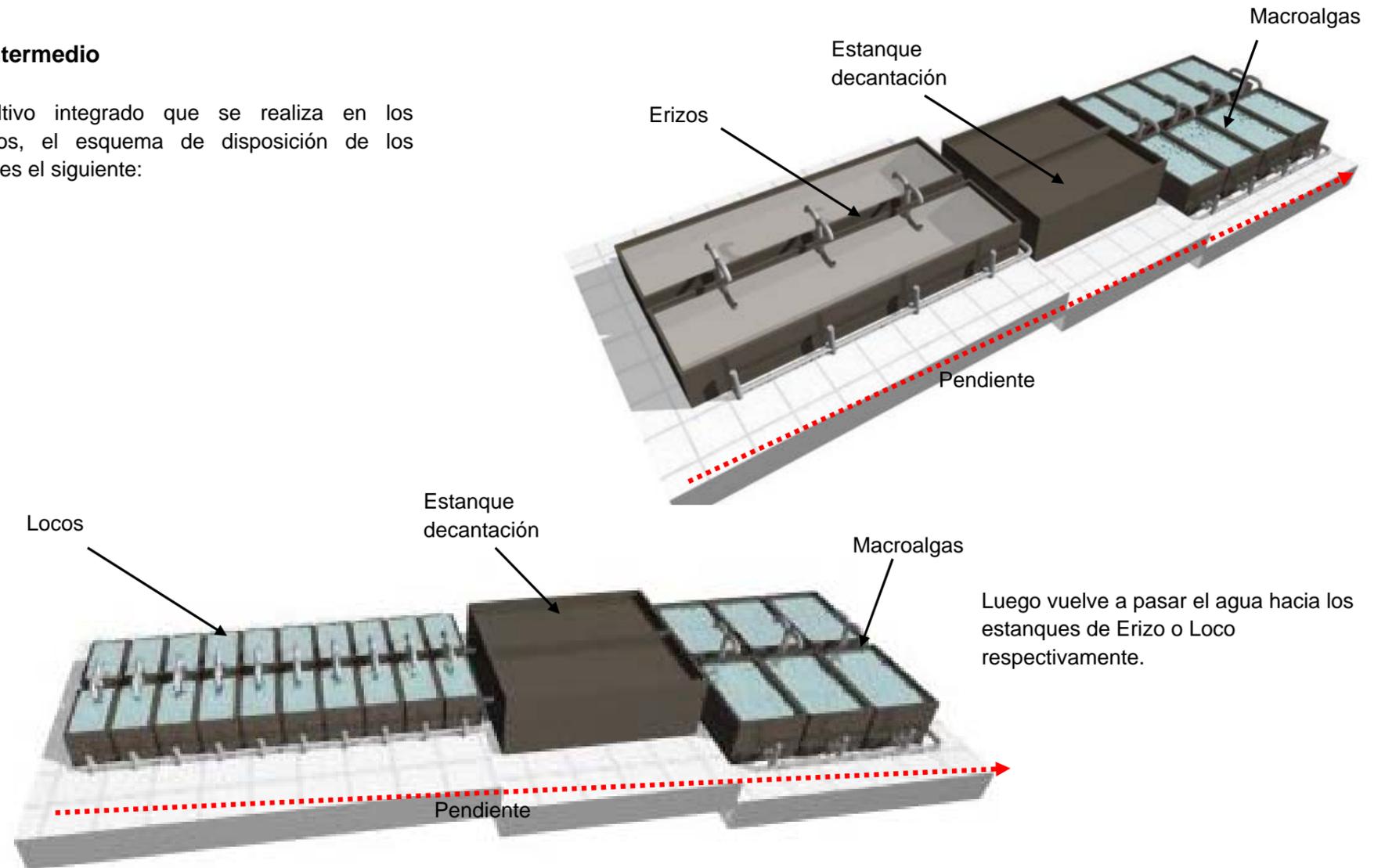
Sistema de agua de mar Cultivo de Juveniles  
Fuente: visita centro I-Mar



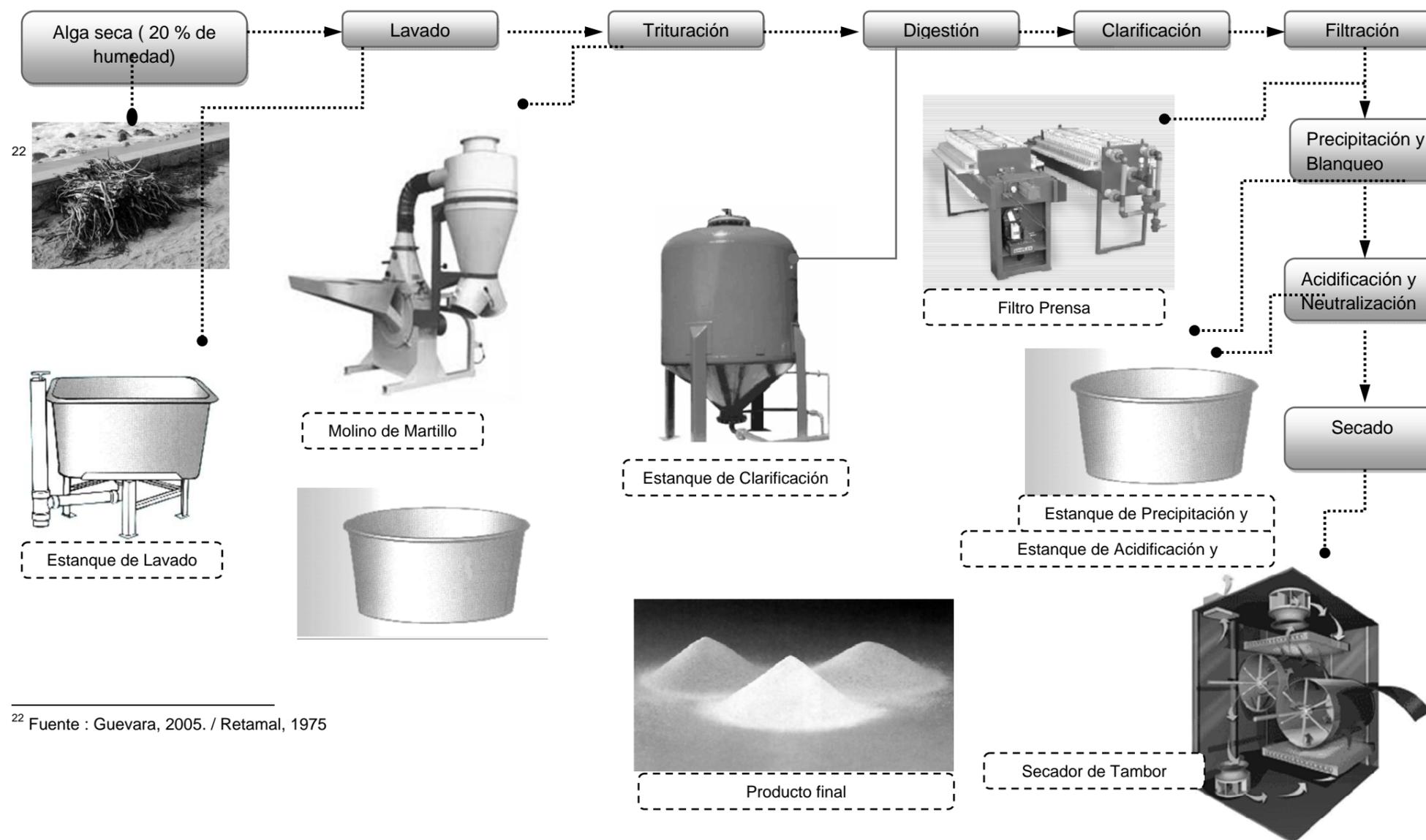
Sistema de agua de mar  
Fuente: visita centro I-Mar

### Cultivo intermedio

Es el cultivo integrado que se realiza en los invernaderos, el esquema de disposición de los estanques es el siguiente:

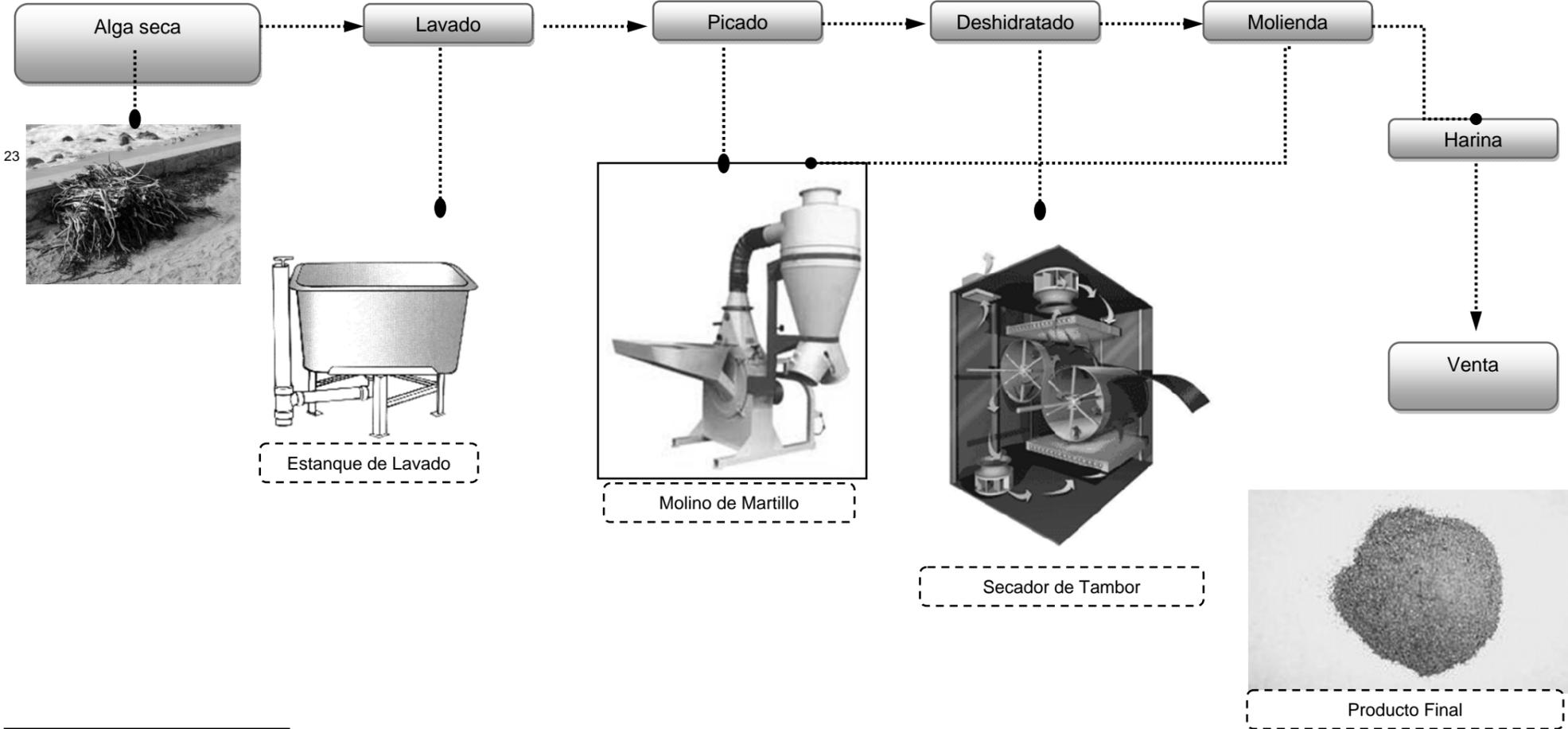


### Proceso y Equipos para Producir Alginatos



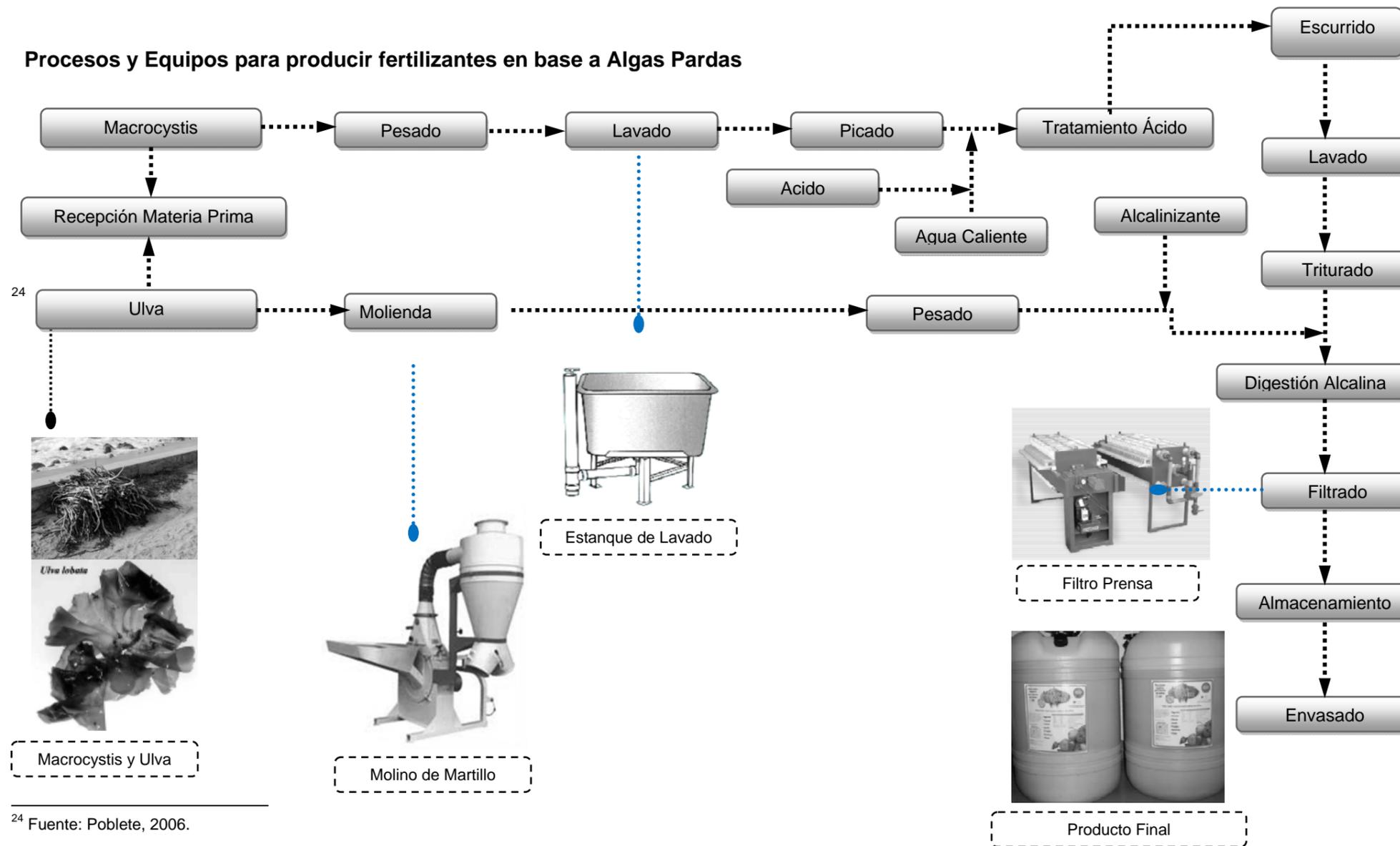
<sup>22</sup> Fuente : Guevara, 2005. / Retamal, 1975

**Proceso y Equipos para Producir Harina en Base a Algas Pardas**



<sup>23</sup> Fuente : Palacios,2004.

Procesos y Equipos para producir fertilizantes en base a Algas Pardas



## Requerimientos de Maquinarias

### Abastecimiento de Agua Potable

El área de emplazamiento del proyecto no cuenta con factibilidad de agua potable, por lo que se propone, siguiendo el ejemplo de otros centros de cultivos con el mismo problema, el utilizar el agua de mar que ya estará siendo bombeada desde la concesión del Centro, para establecer una **Planta de Osmosis Inversa** que transformará el agua de mar en agua potable apta para el consumo humano, tanto para los funcionarios del centro como los visitantes. Las personas que trabajarán en forma diaria en el centro suman alrededor de 70 en su año máximo de operación (ver anexo, Plan de negocios), en tanto que los visitantes se estiman en 150 personas por día en verano.

Se propone tener dos Plantas de Osmosis de la empresa AQUASIN que puede entregar hasta 50 m<sup>3</sup> / día, y otra que será para emergencia o para uso en verano donde por la llegada de turistas aumentará la demanda de este recurso.

### EQUIPOS DE OSMOSIS INVERSA (Serie EZ4) Operación Automática

Los equipos de osmosis inversa serie **EZ**, son automáticos y están diseñados para desmineralizar agua desde una producción mínima de 2.35 m<sup>3</sup>/día hasta 50.4 m<sup>3</sup>/día. Están compuestos por un sistema de impulsión de alta presión, tubos, membranas, un sistema de lavado (opcional), instrumentación para el control de funcionamiento del equipo como medición del caudal y calidad del agua, además de un tablero de fuerza y control eléctrico. Los equipos de osmosis inversa, generalmente son complementados por otros sistemas de pre y post tratamiento, por lo que, son diseñados de acuerdo a las necesidades del cliente, calidad del agua de alimentación y requerimientos de efluente. Estos equipos son utilizados en todos aquellos procesos que requieran agua de excelente calidad; Clínicas, usos domésticos, entre muchos otros. Para condiciones de temperatura y calidad especial de agua de alimentación, contacte nuestro Departamento. de Ingeniería.



#### CARACTERISTICAS TECNICAS

- Temperatura de trabajo : 25 °C.
- Concentración de sólidos totales disueltos en la alimentación : 2000 ppm STD.
- Rango de presión de trabajo : 7.7 kg/cm<sup>2</sup> (100-110Psi).
- Control : 220 VAC, 50 Hz.
- Elementos por tubo : 1

#### INSTRUMENTACION OPCIONAL

- Bomba de acero inoxidable.
- Medidor de conductividad.
- Interruptor de baja presión en la entrada.

#### INSTRUMENTACION ESTANDAR

- Manómetro en la línea de concentrado.
- Filtro previo de 5 micrones.
- Controladores de flujos.
- Válvula de cierre en la entrada.
- Medidor de flujo en líneas de concentrado y permeato (Opcional para equipo EZ-620).

La determinación del uso de cada modelo debe ser caso a caso, según análisis previo del agua de alimentación

Modelo	Capacidad (m <sup>3</sup> / día)	Recobro (%)	Arreglo	Tipo de Membrana	Tipo de Bomba	Potencia Motor (HP)	Conexiones Alm. - Perm - Conc.	Peso (Kg)
EZ 620	2,35	50	1 - 1	2" 4" TFC Fastek	Rotatoria	0,5	3/8" - 3/8" - 3/8"	27
EZ4-2200-EN	7,20	75	1	Desal AK4040T 1305	Centrifuga	2,0	3/4" - 1/2" - 1/2"	77
EZ4-4400-EN	14,40	75	1 - 1	Desal AK4040T 1305	Centrifuga	2,0	3/4" - 1/2" - 1/2"	83
EZ4-6600-EN	21,60	75	1 - 1 - 1	Desal AK4040T 1305	Centrifuga	2,0	3/4" - 1/2" - 1/2"	98
EZ4-8800-EN	28,80	75	1 - 1 - 1 - 1	Desal AK4040T 1305	Centrifuga	2,0	3/4" - 3/4" - 3/4"	107
EZ4-13200-EN	50,40	75	2 - 2 - 1 - 1	Desal AK4040T 1305	Centrifuga	3,0	3/4" - 3/4" - 3/4"	156

Nota: Los diseños expuestos en esta ficha son solo referenciales. Aquasin se reserva el derecho a modificar las características técnicas de los equipos sin aviso.

**Alcantarillado:**

El área no cuenta con un sistema de alcantarillado, por lo que siguiendo el ejemplo de otros Centro de Cultivo con el mismo problema se ha optado por colocar un **Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Domiciliarias** para los efluentes Humanos, la más utilizada es la **Planta Ecojet** que tiene distintas capacidades en M3 dependiendo de los requerimientos que el cliente entregue a la empresa Ecosytem.

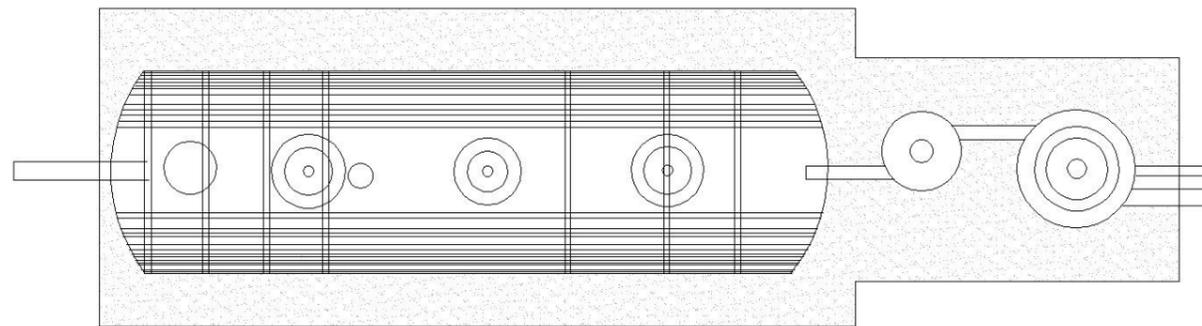
Planta Ecojet.

Fuente para el plano: DIA Centro de investigación, desarrollo y extensión para la diversificación de la Acuicultura Universidad de los Lagos

**Luz eléctrica:**

Por los altos requerimientos de las máquinas del Centro, sobre todo las bombas de agua y los equipos que utilizará el Laboratorio de Investigación, se propone utilizar un grupo Generador. Además se proponen Paneles solares para aliviar el trabajo de este grupo, que se colocaran sobre los volúmenes que se encuentran en el Eje de Maquinarias.

Por la noche el consumo del centro no será mucho, ya que la mayor parte de las faenas ocurren en el día, el único lugar donde habrá gasto de energía es el Centro de Capacitación y las iluminarias exteriores.



### Planta de Tratamiento de RILES

Esta Planta está enfocada a tratar los Residuos Industriales Líquidos que generará el Centro de cultivo, la Planta de Congelados y el Laboratorio de investigación.

El sistema de tratamiento para los cultivos se compone de:

- **Macro filtración:** Esta se realiza en la descarga de cada estanque de cultivo. Para ello se coloca una barrera de control con un tratamiento primario de un filtro ubicado en el efluente de cada estanque y finalmente a la entrada de la planta de tratamiento de efluentes. Ese filtro consiste en una malla de 1 m de apertura.
- **Oxigenación:** Se produce de dos formas primero por las caídas en cascada del agua (pequeñas cascadas) y también por el paso del agua por las Algas que contribuyen a oxigenarla.
- **Sistema de decantación:** Luego los efluentes son conducidos a la planta de tratamiento. Donde el primer tratamiento será un sistema de decantación o sedimentación que tiene por objetivo separa las partículas cuya densidad sea mayor que la del agua. (partículas orgánicas).

La sedimentación se hace en decantadores de placas inclinadas. Se dispondrán de dos para hacer más eficiente el proceso.

- **Sistema de desinfección a través de UV:** la desinfección con radiación ultravioleta elimina cualquier patógeno del cultivo o larvas que escapen. no se necesita agregar productos químicos.<sup>25</sup>

Con respecto al tratamiento de Riles para la Planta de congelados y el Laboratorio de Investigación se ha obtado por acumular estos desechos en un estanque, cada 6 meses una empresa externa retirara estos residuos, de este modo se evita la posible contaminación que se arroje al agua, teniendo en cuenta que puede de alguna manera afectar al ecosistema o a los cultivos.



Sistema de tratamiento primario



Sistema de decantación

<sup>25</sup> Fuente: DIA: Centro Acuícola demostrativo, de entrenamiento y servicios (CADES)". Carvajal, Fernández, Mondaca. Pérez, Yañez, (2008).

### **Maquinarias se utilizará para el cultivo**

- **Bombas:** Se colocan en una sala o en el mar, la sala debe ser de Hormigón armado para evitar la propagación del sonido. las Bombas centrifugas están encargadas de abastecer de agua de mar al Centro de Cultivo. Su disposición debe ser lo más cercana al mar y a la toma de agua autorizada.

#### **Planta de Carga:**

a) Estanques Acumuladores: Estos entregan por gravedad el agua a los estanques de cultivo. Se ubica en la cota más alta del terreno.

b) Plantas de Carga. Se proyectan cuatro Plantas de Carga, una para el Hatchery y las otras para el Nursery, el estanque acumulador de la primera será de 20 m3 en tanto que los segundos de 90 m3.

c) Filtro Rotatorio: Con el objeto de eliminar sustancias nocivas que se encuentren en el agua, se debe instalar un filtro rotario previo a que el agua de mar llegue a los estanques acumuladores y sea distribuida al Centro. Es importante considerar que para el Nursery el agua será entregada directamente al terminar este proceso, en cambio para el Hatchery deberá pasar primero por las **Salas de Maquina** dispuestas en cada una de las etapas para ser filtrada con microfiltros , desinfectada con filtros UV y temperada.

d) Sala Blower: es una construcción donde se ubican los Blower o sopladores que están encargados de dar Aire a los estanques. Existirán dos salas de Blower , una destinada a los Nursery y otra al Hatchery.



Bombas

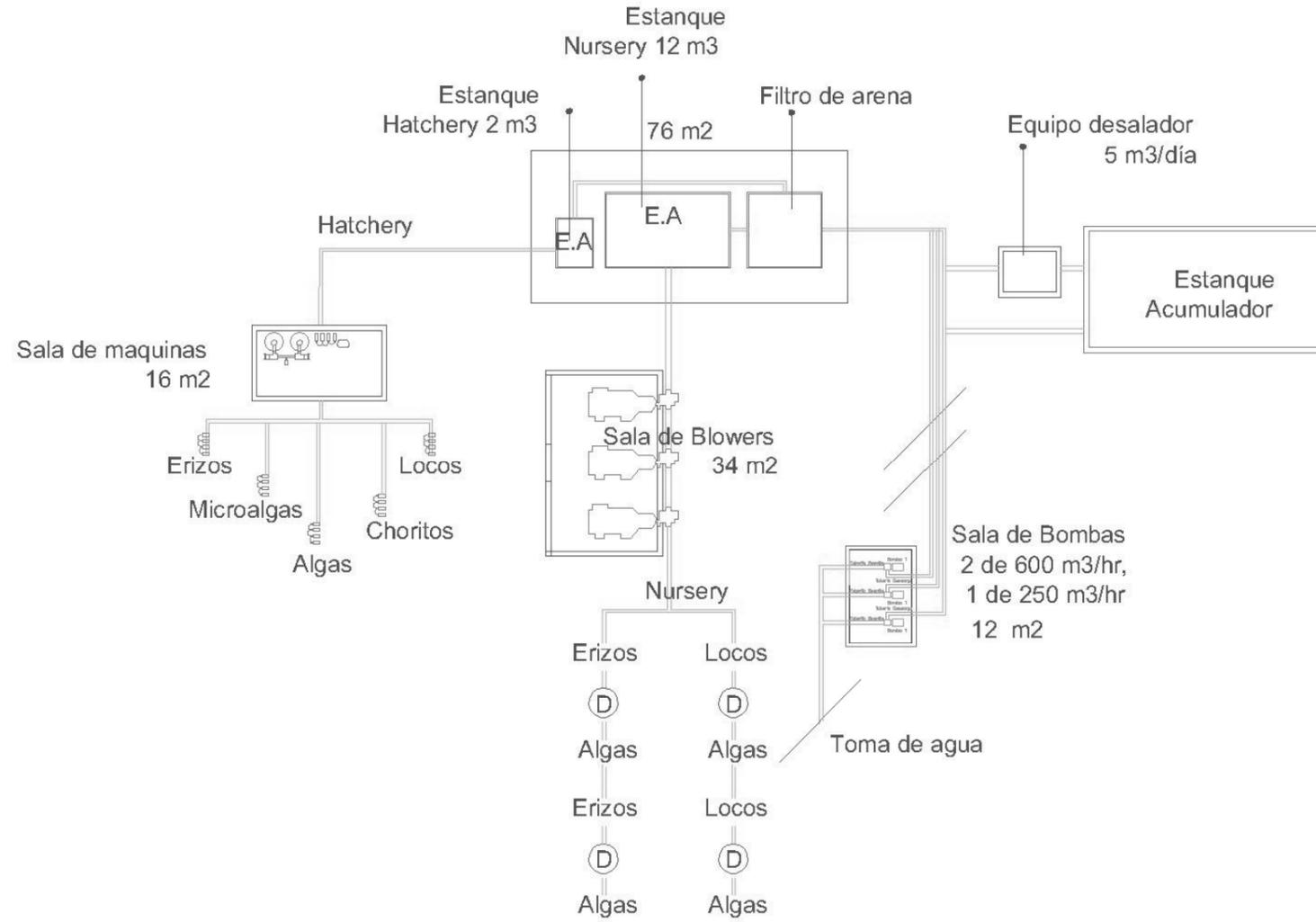


Blower



Filtro rotatorio

**Esquema general de distribución del agua de Mar**





Fundación Chile

**Plan de Negocios**

**Sistemas de financiamiento**

Para diferenciar mejor las distintas fuentes de financiamiento se dividió el proyecto de acuerdo a la operación que se requiere financiar.

Centro de Cultivo	Institución	Nombre	Financiamiento
	CONAMA	Fondo de Protección Ambiental	<i>Proyectos o actividades destinados a la protección o reparación del medio ambiente, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.2,5</i>
	MINISTERIO DEL INTERIOR	<i>Fondo Nacional de Desarrollo Regional – FNDR</i>	<i>Financia iniciativas de inversión (Proyectos, programas y estudios) postulados por instituciones públicas, para la materialización de proyectos y obras de desarrollo e impacto regional, provincial y local.</i>
	FUNDACIÓN FORD	<i>Programa de generación de valor y desarrollo comunitario</i>	<i>Apoya a personas e instituciones innovadoras de todo el mundo. Financia programas que ayudan a la creación de negocios y oportunidades de empleo, y a personas de bajos ingresos, a adquirir, desarrollar y mantener inversiones, negocios u otros valores; y programas de desarrollo de capacidades laborales.</i>
	<i>Embajada de Alemania</i>	<i>Microproyectos de desarrollo.</i>	<i>Apoya financieramente la autoayuda, privilegiando aquellos proyectos que van en beneficio de las comunidades de menores ingresos. Sólo se pueden financiar equipamientos y materiales</i>
	<i>Agencia regional de desarrollo productivo de Atacama</i>		<i>La acuicultura y pesca esta considerada como uno de los sectores prioritarios, se potenciará y diversificará la producción acuícola y pesquera a diferente escala. con especial énfasis en el cultivo de nuevas especies.</i>

Fondo de negocio regional: Financia y ayuda a emprendimientos en regiones

Centro de Capacitación	Institución	Nombre	Financiamiento
	MINISTERIO DEL INTERIOR	Fondo Social	Se priorizan proyectos que promuevan la asociatividad estable y solitaria de personas de bajos ingresos, que a través de actividades de prevención del delito, educativas, deportivas, culturales o productivas refuercen la capacidad del grupo para prevenir, mitigar o superar su situación de vulnerabilidad.
	SUBPESCA	FONDO DE FOMENTO DE LA PESCA ARTESANAL	Financia proyectos centrados en : Desarrollar infraestructura para la pesca artesanal, capacitar y asistir técnicamente a los pescadores artesanales y sus organizaciones, Propiciar el repoblamiento de recursos hidrobiológicos mayoritariamente explotados por los pescadores artesanales y el cultivo artificial de ellos, promover la comercialización de los productos pesqueros y la
	CORFO	Programa preinversión áreas de manejo de pesca artesanal	Co- financia el costo de la contratación de una consultoría especializada por parte de la organización de pescadores artesanales.
	DIRECCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS	Programa de infraestructura portuaria pesquera artesanal.	Financia infraestructura portuaria para mejorar la productividad de la actividad pesquera, las condiciones sanitarias de los productos del mar, la seguridad operacional de los pescadores artesanales y el desarrollo turísticos local.
	BANCO ESTADO MICROEMPRESAS	Programa Pesca Artesanal.	Tiene por objetivo cooperar en forma privada con las políticas de Estado tendientes al desarrollo del sector pesquero artesanal y de los pequeños acuicultores, por medio de un conjunto de productos financieros, servicios y seguros adaptados a las necesidades de este sector.

Carta Gantt

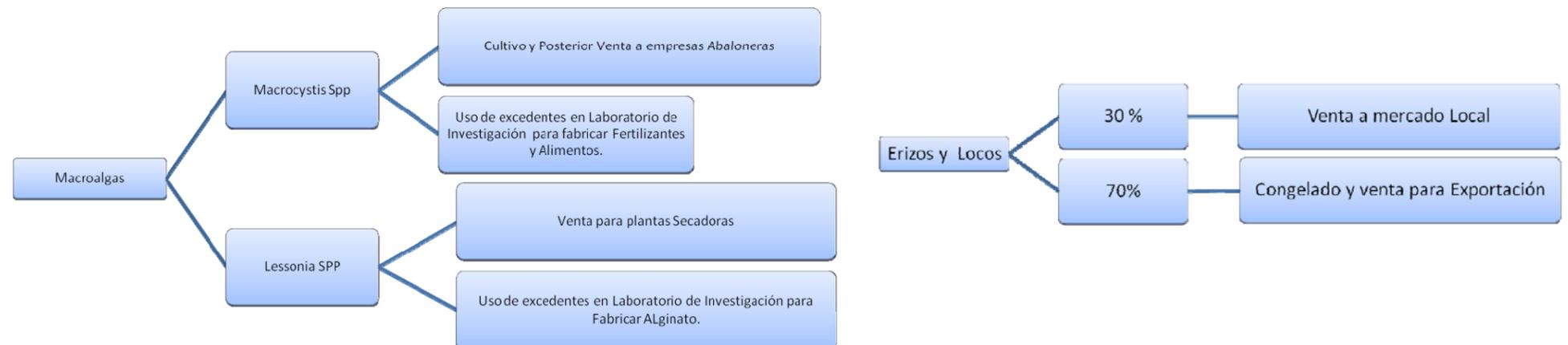
Con el objetivo de poder diseñar un plan de financiamiento y autosuficiencia del centro, se estimaron las épocas en que deberían irse construyendo cada uno de los componentes del proyecto. La proyección es a 6 años. La construcción del Hatchery y Nursery consideran el tiempo en que se van capacitando paulatinamente los pescadores artesanales, ya que cuando éstos terminan el curso el Centro de Cultivos debe aumentar su producción para poder entregarle las especies, por lo tanto todo está estimado para ir construyendo la infraestructura antes para poder satisfacer esta demanda.

Item	año 0	año1	año2	año3	año4	año5	año 6
Hall de acceso							
Pasillos							
Caminos ext. parque							
Vialidad							
Administración							
Zona Turística							
Muelles							
Centro de Transferencia							
Hatchery							
Nursey							
Maquinarias							
Laboratorio de Investigación							
Congelados							

### Estimación de la Producción y Ganancias

Se estimó la dimensión del centro de acuerdo a lo necesario para poder entregar ganancias para los pescadores artesanales, que fueran mayores al sueldo mínimo. Para efectos de la ganancia por venta se consideró tanto la ganancia para los Pescadores Artesanales como para el Centro de Cultivo.

El destino de las especies es el Siguiente:



**Estimación de la Producción y Ganancias**

(Memoria Parte 2)

(Memoria Parte 2)

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

(Memoria Parte 2)

(Memoria Parte 2)

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

(Memoria Parte 2)

(Memoria Parte 2)

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

(Memoria Parte 2)

(Memoria Parte 2)

Plan de gestión

De acuerdo a lo que piensan los encargados del proyecto Gef- Marino en el área, la entidad encargada de administrar y gestar el Centro de Cultivos Isla Grande sería una “ Fundación”. Esta fundación recibiría fondos de diversos organismos para su concreción. Estos fondos que ascienden a la suma de aproximadamente \$ 8.000.000.000 pesos, serían entregados en distintos años de acuerdo al plan de negocios. Debido a la naturaleza de los cultivos, este centro tendría ganancias recién al 4º año de operación y la recuperación de la inversión inicial sería al 8º año de funcionamiento.

Esta fundación tiene como objetivos el administrar el Parque y el centro de cultivos, es sin fine de lucro y por lo tanto las ganancias que se registren irán en beneficio del parque , para promover infraestructura y conservación de la naturaleza y de las caletas de pescadores, para promover infraestructura de todo tipo que sea necesario.



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Item		Total	Año0	año1	año2	año3	año4	año5	año6
General	Hall de acceso	188							
	<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>188</b>						
Administración	Hall de acceso	74	74						
	Oficinas	347	290						
	Cocina	20	20						
	Otros ( sala estar, de primeros auxilios y archivo)	112	27						
	Pasillos	90	90						
	Baños	36	36						
	<b>Total</b>	<b>567</b>	<b>567</b>						
Zona Turistas	Oficina	26	26						
	Sala conferencias	97	97						
	Tienda	266	266						
	Baños	27	27						
	Zona cafetería								
	Cafetería ( y terrazas)	952	952						
	Baños cafetería Pu/priv.	63	63						
	cocina cafetería	117	117						
	Oficina jefe cocina	24	24						
	almacen y otros	77	77						
	Pasillos	178	178						
<b>Total</b>	<b>1827</b>	<b>1827</b>							
Centro de Capacitación	Hall acceso	91							
	Oficinas	92			92				
	Sala Profesores	29			29				
	Salas de clases	87			87				
	Piezas	240			26				
	Sala de estar	29			29				
	Biblioteca	58			58				
	Casino	130			130				
	Baños prof.	15			15				
	Baños al.	26			26				
	Pasillos y otros	156			156				
<b>Total</b>	<b>953</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>953</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
Hatchery	Acceso	85	85						
	Sala de reproductores	43	43						
	Laboratorio de inducción y Fertilización	86	86						
	Sala Cultivo Choritos	95	95						
	Laboratorio Seco	40	40						
	Sala cultivo 1	486	100	100	100	86			
	Sala cultivo 2	735	200	100	200	100	135		
	sala encamisado choritos	25	25						
	Laboratorio Fertilización Microalgas	86	86						
	Sala cultivo intermedio Microalgas	100	50			50			
	Sala cultivo masivo Microalgas	215	100			115			
	Laboratorio Fertilización Algas Pardas	53	20			23			
	Sala de Cultivo Algas Pardas	260	100		100	60			
	Sala de esporas	20	20						
	Batería de Baños	116	116						
	Sala Maquinas	69	43		26				
	pasillos	812	812						
	Sala basura y bodegas	74	42						
	<b>Total</b>	<b>3400</b>	<b>2063</b>	<b>200</b>	<b>426</b>	<b>448</b>	<b>221</b>		

Hatchery	Acceso	85	85								
	Sala de reproductores	43	43								
	Laboratorio de inducción y Fertilización	86	86								
	Sala Cultivo Choritos	95	95								
	Laboratorio Seco	40	40								
	Sala cultivo 1	486	100	100	100	100	86				
	Sala cultivo 2	735	200	100	200	100	135				
	sala encamisado choritos	25	25								
	Laboratorio Fertilización Microalgas	86	86								
	Sala cultivo intermedio Microalgas	100	50			50					
	Sala cultivo masivo Microalgas	215	100			115					
	Laboratorio Fertilización Algas Pardas	53	20			23					
	Sala de Cultivo Algas Pardas	260	100		100	60					
	Sala de esporas	20	20								
Batería de Baños	116	116									
Sala Maquinas	69	43		26							
pasillos	812	812									
Sala basura y bodegas	74	42									
<b>Total</b>	<b>3400</b>	<b>2063</b>	<b>200</b>	<b>426</b>	<b>448</b>	<b>221</b>					
Nursery	Nursery 1	2897	2897								
	Nursery 2	2320				2320					
	Nursery 3	2400					2400				
	Nursery 4	2400						2400			
	plantas de carga	413	100		100	100	113				
	Bodegas, salas de servicio, residuos	232	70		70	70					
	sala blowers	44	44								
	<b>Total</b>	<b>10706</b>	<b>3111</b>	<b>0</b>	<b>2490</b>	<b>2570</b>	<b>2513</b>				
	Laboratorio de Investigación de MAP	Oficina control	32								32
		oficina	32								32
Bodega algas		27								27	
Galpon de trabajo		630								630	
Bodega producto final		42								42	
Bodega Reactivo		24								24	
Laboratorio		30								30	
Baños		12								12	
<b>Total</b>	<b>817</b>	<b>0</b>								<b>817</b>	
Congeladores	Oficina	20									
	Mantenimiento Productos	20								20	
	Sala Desconchado	30								30	
	Sala Pre - Proceso	40								40	
	Bodega Insumos	20								20	
	Sala Maquinas	20								20	
	Bodega Producto final	70								70	
	Recepción productos	47								47	
	Sala Congelado	90								90	
	Baños	30								30	
<b>Total</b>	<b>367</b>	<b>0</b>								<b>367</b>	
Volumen de Maquinaria	Sala Planta Ecosystem	62	62								
	Generador Electrico	30	30								
	Sala Bombas	28	28								
	Planta Trat. RILES	130	130								
Bodega Botes	200	200									
<b>Total</b>	<b>450</b>	<b>450</b>									
Otros	Galpon de trabajo	174	174				174				
	Bodega de Algas	400	400				400				
	<b>Total</b>	<b>574</b>	<b>574</b>								
<b>Total Construido</b>	<b>Total Construido</b>	<b>9163</b>	<b>8206</b>	<b>200</b>	<b>3869</b>	<b>3405</b>	<b>2734</b>	<b>0</b>	<b>817</b>		
	Nursery	10706									
	Estacionamientos	1556									
	Caminos Exteriores	15910									
	Vialidad	5000									
	Muelles	1720									
	Parque	893									



### Vehículos y botes

Los Vehículos que se necesitan para el centro de cultivo son :

- Para llevar las especies hasta las caletas de pescadores artesanales: Camión on estanque isotérmico, dotado de aire y control de temperatura. Actualmente es usado por la industria salmonera. Además una camioneta para la distribución a zonas cercanas y camiones sin especificación para el transporte de algas.
- Planta de congelados: Necesita de un camión frigorífico.
- Laboratorio de Investigación: Necesita de un camión común de carga.

**Botes:** Los botes utilizados por el centro serán tipo lanchas, que habitualmente utilizan los pescadores artesanales.



Camión con estanque isotérmico



Camión Frigorífico

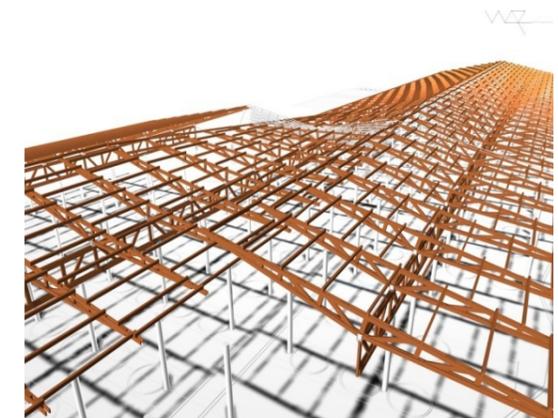




Referentes

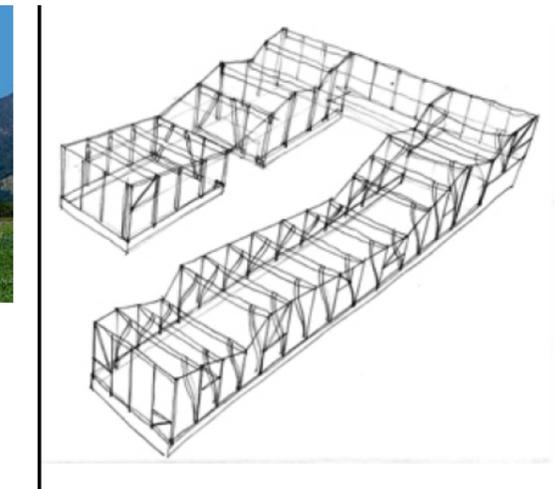
**Galpones Panur**  
War Arquitectos

Observación : Formas de articular las vigas y movimiento que genera en la cubierta.



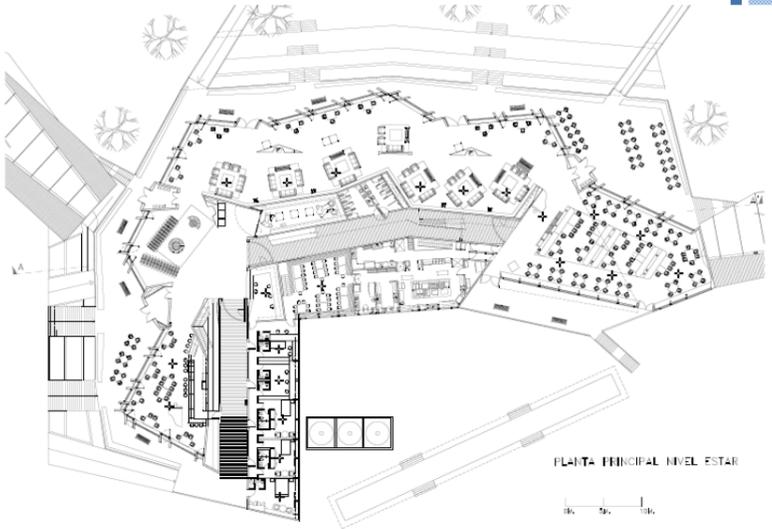
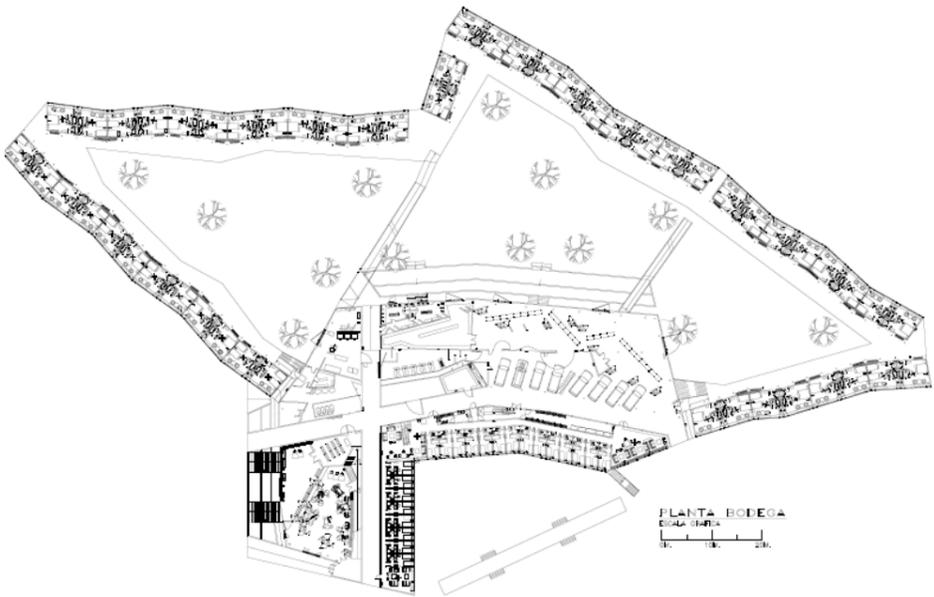
**Packing Greenwich**  
Martin Hurtado Arquitectos

Observación: Materialidad



Hotel Explora Atacama  
Germán del sol

Observación: El movimiento en la Planta.



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

BIBLIOGRAFIA



## Bibliografía

Libros, Artículos de Revista, Tesis:

"**Algas Marinas: Nuevas aplicaciones para su óptimo aprovechamiento**". (2007). [En línea]. Chile Pesquero. Disponible en: <<http://www.sonapesca.info/datos/ftp/Algas169.pdf>> [Consulta: 06 Mayo 2008].

"**Reglamento de actividades de acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos**". [En línea]. D.S.N ° 314, 24/DIC/ 2004. Publicado en D.O. el 6 / Jul. / 2005. Disponible en: <[www.nodoacuiculadeatacama.cl](http://www.nodoacuiculadeatacama.cl)> [Consulta: 19 Junio 2008].

Andersen, R (Edit.). (2005). "**Algal culturing techniques**" (2, 3, 9, 11, 15, 21 cap) (pp.). Ámsterdam : Elsevier/Academic Press,, C2005.. X, 5789p

Arismendi, C. (Edit.). (2006). "**Boletín informativo N° 1 del AMCP-MU Isla Grande de Atacama**". (pág. 11). Ocho libros editores.

Barraza, S. (2007). "**Anuario estadístico regional 2007. Región de Atacama**". [En línea]. Instituto Nacional de Estadísticas Dirección Regional de Atacama. Disponible en: <[www.ineatacama.cl/archivosenpdf/boletin.pdf](http://www.ineatacama.cl/archivosenpdf/boletin.pdf)> [Consulta: 10 marzo 2008].

Buschmann, A. (2008) (Comunicación Personal).

Buschmann, A., H., Hernández, M., C., Astudillo, C., De la Fuente, L., Guitierrez, A., y Aroca, G. (2005). "**Seaweed cultivation, product development and integrated aquaculture studies in Chile**". [En línea]. World Aquaculture 36 (3): 51-53. (Comité editorial). Disponible en: <http://www.imar.cl/investigacion/publicaciones/seaweed.pdf>

<<http://www.imar.cl/investigacion/publicaciones/seaweed.pdf>> [Consulta: 27 Junio 2008].

Buschmann, A., H., Hernández, M., Astudillo, C. (2006). "**Seaweed exploitation and farming in Chile**". En: World Seaweed Resources– An authoritative reference system. [En línea]. (Editors: A. T. Critchley, M. Ohno and D. B. Largo). ETI Information Services Ltd: [www.etiis.org.uk](http://www.etiis.org.uk). 26 pp. (Capítulo de libro). Disponible en: <<http://www.imar.cl/investigacion/publicaciones/Buschmann%20Hernandez-G%20Astudillo%202006.pdf>> [Consulta: 27 Junio 2008].

Bustos, E., Navarrete, F. (2001a) "**Manual: El cultivo del Loco (Concholepas concholepas)**". Proyecto FONDEF D9611101. IFOP, Chile. 32pp. [[claudio.gonzalez@ifop.cl](mailto:claudio.gonzalez@ifop.cl)]. Mensaje a Katherine Castillo. [Consulta: 29 de Julio de 2008; Recibido: 31 de Julio 2008].

Bustos, E., Olave, S. (2001b). "**Manual: El cultivo del Erizo (Loxechinus Albus)**". Proyecto FONDEF D9611101. IFOP, Chile. 32pp. Gentileza de Claudio González Bibliotecólogo Instituto de Fomento Pesquero. [[claudio.gonzalez@ifop.cl](mailto:claudio.gonzalez@ifop.cl)]. Mensaje a Katherine Castillo. [Consulta: 29 de Julio de 2008; Recibido: 31 de Julio 2008].

Campos, M., Alvaréz, M., Mesa, S. (1999). "**Estado de la acuicultura rural o de pequeña escala en Chile**". [En línea]. Red de acuicultura rural en pequeña escala. Disponible en: <[www.enlaceacuicola.cl/ver\\_documento.php?id=8](http://www.enlaceacuicola.cl/ver_documento.php?id=8)> [Consulta: 26 Mayo 2008].

Castro, C., Zúñiga, A. (2007). "**Geomorfología del AMCP – MU. Isla Grande de Atacama**". Pontificia Universidad Católica de Chile. Instituto de Geografía. Gentileza de Pablo Rasmussen, Coordinador Regional Atacama Proyecto GEF Marino [[prasmussen.3@conama.cl](mailto:prasmussen.3@conama.cl)]. Mensaje a Katherine Castillo. [Consulta: 30 de Julio de 2008, Fecha de respuesta: 31 de julio de 2008].

Carvajal, L., Fernández, C., Mondaca, F., Pérez, G., Yañez, A. (2008). "Extracción de alginato. Planta Piloto. (Tesis Ingeniería). Universidad Católica del Norte.

Chopin, T., Robinson, S., Sawhney, M., Bastarache, S., Belyea, E., Shea, R., Armstrong, W., Stewart, I., Fitzgerald, P. (2004). "**The AquaNet integrated multi-trophic aquaculture project: Rationale of the project and development of kelp cultivation as the inorganic extractive component of the system**". [En línea]. Bulletin of the Aquaculture Association of Canada 104 – 3 (2004) (11-19pp). Disponible en: <<http://www.aquacultureassociation.ca/bulletin/Bul104-3.pdf>> [Consulta: 14 julio 2008].

Chow, F., Macchiavello, J., Santa Cruz, S. (2001). "**Utilization of Gracilaria Chilensis (Rhodophyta: Gracilariaceae) as a biofilter in the depuration of effluents from tank cultures of Fish, Oysters, and Sea Urchins**". [En línea]. Journal of the World Aqua Culture Society (2001) Vol. 32, Nº 2. Disponible en: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/119930167/abstract>> [Consulta: 14 julio 2008].

Crawford, B. (2002). "**Seaweed Farmin: An Alternative Livelihood for Small – Scale Fishers?**" [En línea]. Coastal Resources Center. University of Rhode Island. Disponible en: <[www.crc.uri.edu/download/Alt\\_Livelihood.pdf](http://www.crc.uri.edu/download/Alt_Livelihood.pdf)>. [Consulta: 18 Julio 2008]

CUIZANO, Norma A., LLANOS, Bertha P., CHANG, Lily *et al.* (s/f) "**Equilibrio ácido-base de algas marinas del litoral peruano elucidada su alta afinidad por contaminantes ambientales**". *Rev. Soc. Quím. Perú.* [En línea]. abr./jun. 2007, vol.73, no.2, p.85-93. Disponible en la World Wide Web: <[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2007000200003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2007000200003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1810-634X. [Consulta: 17 Julio 2009]

De Andrade, R. Bagnara, M., Ortiz, R., Salas, C. y Zamora, L. (edit.) (1999). "**Seminario visión del sector pesquero artesanal, bases de una propuestas para su desarrollo tomo II**" [En línea]. Primera edición Noviembre 1999. Fundación para la Superación de la Pobreza. Disponible en:

<[http://www.superacionpobreza.cl/descargar.php?dir=descarga-archivo&archivo=vision\\_del\\_pesquero\\_artesanal\\_2.pdf](http://www.superacionpobreza.cl/descargar.php?dir=descarga-archivo&archivo=vision_del_pesquero_artesanal_2.pdf)> [Consulta: 12 Mayo 2008].

Devinny, J., Leventhal, J. (1979). "**New methods for mass culture of Macrocystis pyrifera sporophytes**" *Aquaculture*, 17 (1979) 241-250. Gentileza de Claudio Gonzalez Bibliotecólogo Instituto de Fomento Pesquero. [claudio.gonzalez@ifop.cl]. Mensaje a Katherine Castillo. [Consulta : 29 de Julio de 2008; Recibido : 31 de Julio 2008].

Directorio Aqua. (s/f). "**Exportaciones de otras especies. Enero-Diciembre 2006-2007**". Disponible en: <[http://www.directorioaqua.com/contenido/pdf/Acuicola/Otrasexportaciones/enero-diciembre\\_2006\\_2007.pdf](http://www.directorioaqua.com/contenido/pdf/Acuicola/Otrasexportaciones/enero-diciembre_2006_2007.pdf)> [Consulta: 20 Mayo 2008].

Edwards, P. (1994). "**A systems approach for the promotion of integrated aquaculture**". [En línea]. Agricultural and Aquatic systems program. School of Environment, Resources and Development Asian Institute of Technology. Thailand. Disponible en: <[www.onefish.org/cds\\_static/en/systems\\_approach\\_promotion\\_integrated\\_en\\_198002\\_2977.html](http://www.onefish.org/cds_static/en/systems_approach_promotion_integrated_en_198002_2977.html) - 21> [Consulta : 14 julio 2008].

Etchepare, I. 2007. "**La Acuicultura del norte: Problemáticas y perspectivas**". [En línea]. Primer congreso Nacional de Acuicultura. APOOCH Chile. Disponible en: <[www.aqua.cl/zona\\_u/uploads/5553306034742fd3d350fa.pdf](http://www.aqua.cl/zona_u/uploads/5553306034742fd3d350fa.pdf)> [Consulta : 02 julio 2008]

García, G., Martel, A. "**Usos y aplicaciones de macroalgas, microalgas y cianobacterias en agricultura ecológica**". [En línea]. Instituto de Algología Aplicada, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria. Disponible en: <[http://www.uib.es/catedra\\_iberamericana/publicaciones/seae/esa1/macroalgas.html](http://www.uib.es/catedra_iberamericana/publicaciones/seae/esa1/macroalgas.html)> [Consulta: 19 julio 2008].

Jiménez, F. (s/f) "**Integrated systems: "Environmentally clean" Aquaculture**". [En línea]. Unidad de Biología Marina, Universidad de Alicante, España. Disponible en: <

<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c55/01600228.pdf> [Fecha de consulta: 14 julio 2008].

Gobierno Regional de Atacama. (2008). "**Proyecto Fotovoltaico**". Estuvo disponible en: <[www.chilecompra.cl](http://www.chilecompra.cl)> [Fecha de consulta: Mayo 2008].

Guevara, M. (2005). "**Plan de Negocios para la implementación de una Planta de extracción de Alginato en la IV Región**". (Seminario de Título Ingeniero Comercial, Mención Administración). Universidad de Chile.

Gutierrez, A., Correa, T., Muñoz, V., Santibañez, A., Marcos, R., Caceres, C., Buschmann, H. A. (2006). "**Farming of the giant kelp *Macrocystis pyrifera* in southern Chile for development of novel food products**". [En línea]. Journal of Applied Phycology 18: 259-267. Disponible en: <<http://www.i-mar.cl/investigacion/publicaciones/Gutierrez%20et%20al.2006.JA.P.pdf>> [Consulta: 27 de junio 2008].

Halling, C., Aroca, G., Cifuentes, M., Buschmann, A., H., Troell, M. (2005). "**Comparison of spore inoculated and vegetative propagated cultivation methods of *Gracilaria chilensis* in an integrated seaweed and fish cage culture**". [En línea]. Aquaculture International (2005) 13:409-422. Disponible en: <<http://www.i-mar.cl/investigacion/publicaciones/Hallingycol.%202005.pdf>> [Consulta: 14 julio 2008].

Helm, M., Bourne, N. (2006). "**Cultivo de bivaldos en criadero. Un manual práctico**". [En línea]. Departamento de Pesca. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/009/y5720s/y5720s00.htm> <[http://www.uib.es/catedra\\_iberamericana/publicaciones/seae/me-sa1/macroalgas.html](http://www.uib.es/catedra_iberamericana/publicaciones/seae/me-sa1/macroalgas.html)> [Consulta: 05 agosto 2008].

Lagos, C. (s/f) "**Desafíos y proyección del I&D en la industria Acuicola Chilena**". [En línea]. Congreso Nacional de Acuicultura-Coquimbo, Chile. Fondef de Conicyt. Disponible en: <[www.aqua.cl/zona\\_u/uploads/5158664714742fca3c772b.pdf](http://www.aqua.cl/zona_u/uploads/5158664714742fca3c772b.pdf)> [Consulta: 03 Junio 2008].

Lekang, O. (2007). "**Aquaculture Engineering**". (1, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 22 cap) Oxford: Blackwell, 2007 xi, 340pp.  
McGarvey, S. (s/f) "**Oilean Glas Teo " Understanding the gifts of the sea to enhance nature"**". [En línea]. Ballymoon, Kilcar, Co. Donegal. Ireland. Disponible en: <[www.aquareg.com/AquaReg/AquaNews.nsf/DocsA/.../\\$FILE/OGT%20by%20Seamus%20McGrarvey.pdf](http://www.aquareg.com/AquaReg/AquaNews.nsf/DocsA/.../$FILE/OGT%20by%20Seamus%20McGrarvey.pdf)> [Consulta: 03 Junio 2008].

McHugh, D., J. (s/f) "**Perspectivas para la producción de Algas Marinas en los Países en Desarrollo**". [En línea]. FAO, Circular de Pesca No. 968 FIUC 968 (ES). Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/004/y3550s/Y3550S00.htm>> [Consulta: 07 Mayo 2008].

MIDEPLAN. (2006). "**Las Trayectorias del Desarrollo Humano en las Comunas de Chile (1994 – 2003)**". Pág. 19 -36. [En línea]. Disponible en: <[mggp.atalca.cl/pdf/centrodoc\\_266.pdf](http://mggp.atalca.cl/pdf/centrodoc_266.pdf)> [Consulta: 03 Mayo 2008].

Montoya, M. (2004a). "**Resumen informativo del Sector Pesquero Artesanal, Chile**". [En línea]. Departamento de Análisis Sectorial. Subsecretaría de Pesca. Disponible en: <[www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=1873](http://www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=1873)> [Consulta: 08 Mayo 2008].

Montoya, M. (2004b). "**Participación de los recursos extraídos por la Pesca Artesanal, en las exportaciones Nacionales. 1990 – 2004**". [En línea]. Departamento de Análisis Sectorial, Subsecretaría de Pesca. Disponible en: <[www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=3317](http://www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=3317)> [Fecha de consulta: 08 Mayo 2008].

Montoya, M. (2005). "**Diagnóstico económico de la pesquería del recurso Loco (Áreas de Manejo) 2002 – 2005**". [En línea]. Departamento de estudios, Subsecretaría de Pesca. Disponible en: <[www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=2999](http://www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=2999)> [Consulta: 08 Mayo 2008].

Montenegro, J. (2008) Profesional Sernapesca. Caldera. Región de Atacama. Entrevista Personal.

Murata, M., Nakazoe, J. (2001). "**Production and use of marine Algae in Japan**". [En línea]. Revista JARQ 35 (4), 281-290(2001). Japón. Disponible en: <<http://www.jircas.affrc.go.jp/english/publication/jarq/35-4/35-04-10.pdf>> [Consulta: 19 julio 2008].

Neori, A., Chopin, T., Troell, M., Buschmann, A., H. (2004). „**Integrated aquaculture: rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern aquaculture**". [En línea]. Aquaculture 231: 361-39. Disponible en: <<http://www.i-mar.cl/investigacion/publicaciones/7%20Neori%20et%20al%20%202004.pdf>> [Consulta: 29 julio 2008].

Neori, A., Gooley, G., Troell, M. (s/i). "**Sustainability & Profit – the case for trophically & ecologically balanced integrated aquaculture in arid zone development**". [En línea]. Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd. National Center of Mariculture, Eilat, Israel. Disponible en: <<https://www.was.org/Documents/MeetingPresentations/WA2005/WA2005-714.pdf>> [Consulta: 18 julio 2008].

INFOPECA. "**Demanda internacional y marketing de productos de la acuicultura**". [En línea]. Disponible en: <[www.infopesca.org/publicaciones\\_libre\\_acceso/Congreso\\_de\\_Acuicultura\\_Parte2](http://www.infopesca.org/publicaciones_libre_acceso/Congreso_de_Acuicultura_Parte2)> [Consulta: 22 Mayo 2008].

Norambuena, R. (2007). "**Los desafíos de la Acuicultura Chilena**". [En línea]. 1º Congreso Nacional de Acuicultura, Coquimbo 12 de Septiembre 2007. Subsecretaría de Pesca. Disponible en: <[http://www.aqua.cl/zona\\_u/uploads/13396534984742fb436e7b7.pdf](http://www.aqua.cl/zona_u/uploads/13396534984742fb436e7b7.pdf)> [Consulta: 26 Mayo 2008].

Olivares, B., Pizarro, N., Villegas, M.J., Trigo, N., Gúzmán, G., Siefeld, W. (s/f) "**Diversidad de macrofauna asociada a las algas *Macrocystis intergrifolia* Bory, 1826 y *Lessonia Trabeculata Villouta & Santelices, 1986* (Laminariales *Phaeophyceae*) en el norte de Chile**". [En línea]. Departamento de Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Chile. Disponible en: <[www.aqua.cl/zona\\_u/uploads/6495596244741f71793f0d.doc](http://www.aqua.cl/zona_u/uploads/6495596244741f71793f0d.doc)> [Consulta: 13 Mayo 2008].

Olivari, R., Cerda, R., Paredes, M. (2006). "**Informe Final: Pre – Factibilidad de Cultivo de Algas Nativas, a Través de Transferencia o Adaptación de Tecnologías**". [En línea]. Fondo de Investigación Pesquera. FIP-IT/94-04. Disponible en: <<http://www.fip.cl/pdf/informes/IT%2094-04.pdf>> [Consulta: 03 Junio 2008].

Palacios, A. (2004). "**Diseño Conceptual y estimación de costos de una nueva fuente proteica para la industria nacional de alimentos**". (Tesis de Título Ingeniero Civil en Biotecnología). Universidad de Chile

Pinochet, R. (2006). "**Los Desafíos de la Investigación Pesquera en Chile**". [En línea]. Fondo de Investigación Pesquera, Ministerio de Economía. Disponible en: <[www.sonapesca.info/info.asp?Ob=9&Id=58](http://www.sonapesca.info/info.asp?Ob=9&Id=58)> [Consulta: 28 Abril 2008]

Pinto, M. (2007). "**Plan de acción de la ordenación de la pesquería de algas pardas entre la I y IV Regiones**". [En línea]. Unidad de Recursos Bentónicos, SUBPESCA. Disponible en: <[www.nodoacuicolaatacama.cl](http://www.nodoacuicolaatacama.cl)> [Consulta: 19 Junio 2008].

Poblete, R. (2006). "**Plan de Negocios para la Fabricación y Comercialización de un Fertilizante Biológico en base a Algas Marina**". (Seminario de Título de Ingeniero Comercial mención Administración). Universidad de Chile.

Quintana, D. (2007). "**Transferencia Tecnológica para la Acuicultura. Caldera Noviembre 2007**". [En línea]. Visual Solution & Technological Innovations. Disponible en: <[www.nodoacuicolaatacama.cl](http://www.nodoacuicolaatacama.cl)> [Consulta: 19 julio 2008]

Ramírez, A., Segovia, D. (2007) "**Algas Marinas**". Fundación Chile. Programa de Industrias Pesqueras. Extraído de <[www.fundacionchile.cl](http://www.fundacionchile.cl)> [Consulta: 17 julio 2008]

Rasmussen, P. (2008) Coordinador Regional Atacama Proyecto GEF Marino. Entrevista Personal.

Retamal, M. (1975). "**Consideraciones básicas para la instalación en Chile de una nueva fábrica de Alginato de sodio**". Tesis (Ingeniería Química). Santiago. Chile: Universidad Católica de Chile, Escuela de Química, 1975. 35 h

Rojas, R. (2005). "**Política Macroeconómica y Desarrollo de la Tercera Región (Oportunidades y Desafíos de la Región de Atacama)**". [En línea]. Gobierno de Atacama. Disponible en: <[www.bcentral.cl/conferencias-seminarios/encuentros-regionales/2005/pdf/copiapo/intendente.pdf](http://www.bcentral.cl/conferencias-seminarios/encuentros-regionales/2005/pdf/copiapo/intendente.pdf)> [Consulta: 28 Abril 2008].

Schmitz, K., Srivastava, L.,M. (1979). "**Long distance transport in Macrocystis Integrifolia**". [En línea]. Rev. Plant Physiol ( 1979) 63, 995 – 1002. Disponible en: <<http://www.sonapesca.info/datos/ftp/Algas169.pdf>> [Consulta: 19 Junio 2008]

SERNAPESCA. (1989). "**Publicaciones. Anuarios estadísticos. Anuario 2006. Gráficos y Series Cronológicas**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=select&id=317](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=select&id=317)> [Consulta 19 Abril 2008].

SERNAPESCA. (2000). "**Publicaciones. Anuarios estadísticos. Anuario 2006. Gráficos y Series Cronológicas**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=select&id=317](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=select&id=317)> [Consulta 19 Abril 2008].

SERNAPESCA. (2004). "**Publicaciones. Anuarios estadísticos. Anuario 2004. Desembarques y Acuicultura. Subsector Pesquero Artesanal**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=430](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=430)> [Consulta: 29 Abril 2008].

SERNAPESCA. (2005). "**Publicaciones. Anuarios estadísticos. Anuario 2005. Desembarques y Acuicultura. Subsector Pesquero Artesanal**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=430](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=430)> [Consulta: 19 Abril 2008].

SERNAPESCA. (2006a). "**Publicaciones. Anuarios estadísticos. Anuario 2006. Desembarques y Acuicultura. Subsector Pesquero Artesanal**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=2468](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=2468)> [Fecha de consulta: 09 Abril 2008].

SERNAPESCA. (2006b). "**Publicaciones. Anuarios estadísticos. Anuario 2006. Generalidades. Nómina de Especies**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=2263](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=2263)> [Fecha de consulta: 29 Abril 2008].

SERNAPESCA. (2006c). "**Publicaciones. Anuarios estadísticos. Anuario 2006. Gráficos y Series Cronológicas. Series Cronológicas 1996-2006**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=2335](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=fileinfo&id=2335)> [Consulta: 19 Abril 2008].

SERNAPESCA. (2006d). "**Publicaciones. Anuarios estadísticos. Anuario 2006. Gráficos y Series Cronológicas**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=select&id=317](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=select&id=317)> [Consulta 19 Abril 2008].

SERNAPESCA. (2007). "**El faro**". [En línea]. Boletín Pesquero Artesanal. Departamento de Pesca Artesanal del Servicio Nacional de la pesca. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=246&func=select&id=285](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=246&func=select&id=285)> [Consulta: 20 Enero 2008]

SERNAPESCA. (2008). "**Resumen de los lineamientos estratégicos para el desarrollo de la pesca Artesanal**". [En línea]. Disponible en: <[http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=516&Itemid=617](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=516&Itemid=617)> [Consulta: 09 Abril 2008].

Shimoda, T.,Suryati, E.,Ahmad, T.(2006). "**Evaluation in a shrimp aquaculture system using Mangroves, Oysters, and Seaweed as biofilters based in the concentrations of nutrients and Chlorophyll a**". [En línea]. JARQ 40 (2), 189-193

(2006). Disponible en: <http://www.jircas.affrc.go.jp/english/publication/jarq/40-2/40-02-13.pdf> > [Consulta: 14 julio 2008].

Squeo, F., Arancio, G., Cortés, A., Hiriart, D., López, D. (2006). **"Estudio de línea de base de recursos bióticos terrestres del AMCP Isla Grande de Atacama (Punta Morro – Desembocadura del Río Copiapó)"**. Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas. Universidad Católica del Norte. Gentileza de Pablo Rasmussen, Coordinador Regional Atacama Proyecto GEF Marino [prasmussen.3@conama.cl]. Mensaje a Katherine Castillo. [Consulta: 30 de Julio de 2008, Fecha de respuesta: 31 de julio de 2008].

SUBPESCA. (2005) **"Informe consolidado de Pesca y Acuicultura"**. [En línea]. Gobierno de Chile. Subsecretaría de Pesca. Departamento de Análisis Sectorial. Unidad de Estudios. Disponible en: [www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=4541](http://www.subpesca.cl/mostrarchivo.asp?id=4541) > [Consulta: 18 Mayo 2008].

Tejada, O. (s/f) **"Importancia económica de las Macroalgas Marinas"**. [En línea]. Laboratorio de Ficología, Escuela de Biología. Universidad de El Salvador. Disponible en: [www.marn.gob.sv/uploaded/content/article/1806401536.pdf](http://www.marn.gob.sv/uploaded/content/article/1806401536.pdf) > [Fecha de consulta : 02 Junio 2008].

Troell, M., Halling, C., Neori, A., Buschmann, A., H., Chopin, T., Yarish, C. Y Kautsky, N. (2003). **"Integrated mariculture: asking the right questions"**. [En línea]. *Aquaculture* 226: 69-80. Disponible en: <http://www.i-mar.cl/investigacion/publicaciones/8%20Troell%20et%20al%202003.pdf> > [Consulta: 14 julio 2008].

Troell, M., Neori, A., Chopin, T., Buschmann, A., H. (2005). **"Biological wastewater treatment in aquaculture – more than just bacteria"**. [En línea]. *World Aquaculture* 27 -29. Disponible en: <http://www.i-mar.cl/investigacion/publicaciones/Troell%20et%20al%20in%20WAS%202005.pdf> > [Consulta: 27 Junio 2008].

Vásquez, J., A. (s/fa) **"Caracterización de la pesquería de Algas Pardas de las regiones I a IV temporada 2005 – 2007"** [En línea]. Laboratorio de biodiversidad & Ecología Costera, Universidad Católica del Norte. Disponible en: <http://www.algaspardas.cl/informe006.pdf> > [Consulta: 15 Abril 2008].

Vasquez, J.A. (s/fb) **"Destino y perspectivas de los Huiros en la III Región"**. [En línea]. Laboratorio de Biodiversidad & Ecología Costera. Universidad Católica del Norte. Disponible en: [www.nodoacuiculadeatacama.cl](http://www.nodoacuiculadeatacama.cl) > [Consulta: 19 Junio 2008].

Vasquez, J., Fonck, E. (s/fc) **"Estado actual y perspectivas de la explotación de Algas Alginofitas en Sudamérica"**. [En línea]. Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar. Disponible en: [www.fao.org/docrep/field/003/ab483s/AB483S02.htm](http://www.fao.org/docrep/field/003/ab483s/AB483S02.htm) - 49k > [Consulta: 27 Junio 2008].

Vásquez, J., A. (2006a). **"Evaluación base para una eventual Área Marina Protegida (AMP) en el Norte de Chile, III Región: Punta Morro- Desembocadura Río Copiapó"** [En línea]. Departamento de Biología Marina. Facultad de Ciencias del mar. Universidad Católica del Norte. Disponible en: <http://www.algaspardas.cl/ptamorro.pdf> > [Consulta: 10 Junio 2008].

Vásquez, J., A. (2006b). **"Informe V. Pesca de investigación. Caracterización de la pesquería de las Algas Pardas de las regiones I a IV, 2005 – 2007"** [En línea]. Laboratorio de biodiversidad & Ecología Costera, Universidad Católica del Norte. Disponible en: [http://www.algaspardas.cl/informe\\_V.pdf](http://www.algaspardas.cl/informe_V.pdf) > [Consulta: 17 Abril 2008].

Vásquez, J., A. (2007a). **"Production, use and fate of Chilean brown seaweeds : re- sources for a sustainable fishery"**. Departamento de Biología Marina, Universidad Católica del Norte, Centro de Estudios Avanzados en Zonas áridas (CEAZA). Gentileza de Julio Vásquez, autoridad de autor [jvasquez@ucn.cl]. Mensaje a Katherine Castillo. [Consulta: 23 de abril de 2008, Fecha de respuesta: 24 de Abril de 2008].

Vásquez, J.A. (consultor) (2007b). "**Pesquería de Algas Pardas en la Región de Atacama y manejo de macroalgas pardas al interior del AMCP- MU Isla Grande de Atacama, Región de atacama**". Gentileza de Pablo Rasmussen, Coordinador Regional Atacama Proyecto GEF Marino. [Comunicación Personal].

Vidal, G. (2006). "**Informe final: Diagnóstico ambiental para actividades de Acuicultura en la zona Norte (III y IV Regiones)**". [En línea]. Instituto de Fomento Pesquero. FIP N° 2003-26. Disponible en: <<http://www.fip.cl/proyectos/2003/2003-26.htm>> [Consulta: 03 junio 2008].

Westermeier, R., Rivera, P., Gómez, I. (1989). "**Manual para el cultivo y manejo de Gracilaria en el sur de Chile**". Instituto de Fomento Pesquero.

Westermeier, R., Patño, D., Muller, D. (2007) "**Sexual compatibility and hybrid formation between the giant kelp species *Macrocystis pyrifera* and *M. integrifolia* (Laminariales, Phaeophyceae) in Chile**". [En línea]. Disponible en: <<http://www.springerlink.com/content/3033x2g317463211/>> [Consulta: 03 junio 2008].

Wilson, f. Briones, A., Meneses, F., Troncoso, M. (S/F). "**Prospectiva Chile 2010: Construyendo el Chile Económico de Futuro**". [En línea]. Programa de Prospectiva Tecnológica. (Pág. 20 – 23). Disponible en <[www.Innovacion.cl](http://www.Innovacion.cl)> [Consulta: 09 Abril 2008].

Wurmann, C. (2005). "**Identificación de oportunidades de negocio globales en base a tecnologías para el clúster Acuicola y relacionados. Entregable producto 1: World technologies and market assessment**". [En línea]. Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (Cap. IV). Disponible en: <[www.Innovacion.cl](http://www.Innovacion.cl)> [Consulta : 09 Abril 2008]

#### Páginas Web

- Proyecto GEF- MARINO. [Página Web]. <http://www.gefmarino.cl/>
- [www.marinebioprocessing.com](http://www.marinebioprocessing.com)

- Centro I-Mar, Universidad de los Lagos. [www.i-mar.cl](http://www.i-mar.cl)
- Centro de Algología Aplicada, Universidad Católica del Norte. [www.algaspardas.cl](http://www.algaspardas.cl)
- [www.algaebase.com](http://www.algaebase.com)
- Industria Productoras de Alginatos. [www.kimica.cl](http://www.kimica.cl)
- Unidad de Desarrollo Tecnológico, Universidad de Concepción. [www.udt.cl](http://www.udt.cl)
- Idea- Incuba. Incubadora de Negocios de la Universidad de Concepción . [www.idea-incuba.cl](http://www.idea-incuba.cl)
- Página Web del Gobierno de Atacama. [www.goreatacama.cl](http://www.goreatacama.cl)
- Instituto Nacional de Estadísticas de Atacama. [www.ineatacama.cl](http://www.ineatacama.cl)
- Instituto Nacional de Estadísticas. [www.ine.cl](http://www.ine.cl)
- [www.aquamarket.cl](http://www.aquamarket.cl)
- Servicio Nacional de la Pesca . [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl)
- Subsecretaría de pesca . [www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)
- Instituto de Fomento Pesquero. [www.ifop.cl](http://www.ifop.cl)
- Fondo de Investigación Pesquera. [www.fip.cl](http://www.fip.cl)
- Fundación Chiquihue . [www.fundaciónchiquihue.cl](http://www.fundaciónchiquihue.cl)
- ProChile. [www.Prochile.cl](http://www.Prochile.cl)
- Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología. [www.Innovación.cl](http://www.Innovación.cl)
- Dapel. [www.dapel.cl](http://www.dapel.cl)

#### Normativa Consultada

Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama, Región de Atacama.

Ley N° 19.806 .“ Ley General de Pesca y Acuicultura” [En línea]. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 21 de Enero de 1992. Disponible en : [www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)

D.S. N° 314 . Reglamento de Actividades de Acuicultura en áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos [En línea]. Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Subsecretaría

de Pesca. Santiago, 24 de diciembre 2004. Disponible en: [www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)

D. N° 290. "Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura". [En línea]. Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Subsecretaría de Pesca. Santiago, 28 de Mayo de 1993. Disponible en : [www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)

RES. EXE. N° 3411. "Aprueba Resolución que fija las Metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA) [En línea]. Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Subsecretaría de Pesca. Valparaíso, 22 de Diciembre de 2006 . Disponible en : [www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)

D N° 261. Modifica D.S (M) N° 612, de 1993, que fija las Areas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura en la IIIª Región de Atacama. [En línea]. Ministerio de defensa Nacional. Subsecretaría de Marina. Santiago, 01 de Julio 2003. República de Chile. Disponible en: [http://www.bordecostero.cl/prontus\\_borde/site/artic/20070725/aso\\_cfile/20070725172821/ds261\\_iii\\_region.pdf](http://www.bordecostero.cl/prontus_borde/site/artic/20070725/aso_cfile/20070725172821/ds261_iii_region.pdf)

D.S, N° 95 DE 2001, "Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental". [En línea]. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Disponible en:

#### Entrevistas

- Dr. Julio Vásquez. ( Mayo 2008) Biólogo Marino. Departamento de Biología Marina Universidad Católica del Norte, Centro de Estudios Áridos, Centro de Algología Aplicada y Laboratorio de Biodiversidad.
- Dr. Alejandro Buschmann ( Julio 2008). Biólogo Marino. Director del Centro I-Mar, Universidad de los Lagos, Puerto Montt.
- Luis Henríquez. Biólogo Marino. Colaborador del Centro I- Mar, Universidad de los Lagos, Puerto Montt.

- Dr. Santelices Villauta. Biólogo Marino. Departamento de Biología Universidad Católica de Chile.
- Vasquez Pablo, Arquitecto Universidad de Chile.
- Pablo Rasmussen, Coordinador Regional Atacama Proyecto GEF Marino.
- Claudio Ramirez. Biologo Marino. Servicio Nacional de la Pesca. Huasco. Tercera Región de Atacama.
- Aldo Moyano. Gerente general de Spinetech Chile S.A
- Marcelo Vergara. Idea Incuba. Universidad de Concepción
- Rebeca Tirado Perez. Asistente Social. Municipalidad de Huasco.
- Jaime Montenegro. Profesional Sernapesca. Caldera. Región de Atacama.
- Pablo Bonati. Ingeniero en Acuicultura. Centro de Investigación Marina Quintay. CIMARQ. Facultad de Ecología y Recursos Naturales. Universidad Andrés Bello

Declaraciones de Impacto Ambiental revisadas: extraídas de [www.e-seia.cl](http://www.e-seia.cl)

- Empresa Productos Químicos Algina S.A. "Proyecto : **Tratamiento de Riles para Planta de Deshidratado y Elaboración de Extractos de Algas Marinas**".
- Empresa SPINETECH CHILE S.A. 2008. "**D.A. Cultivo de Macroalgas Pardas en Sistema Suspendido en Mar Ubicado al Sur de Punta Cabeza de Vaca Comuna de Caldera Región de Atacama**".
- Empresa Hedwing Freres Freres. 2004. "**D.A de Cultivo de Macroalgas en Bahía Inglesa, Caldera, Región de Atacama**".
- Compañía Pesquera Camanchaca S.A. 2005. "**D.A Cultivo de Macroalgas en Caleta Mora, III Región**".
- Empresa MARTRADE S.A. xxx. "**D.A Hatchery de Ostiones**".

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

- Pesquera Queitao Ltda. Xxx. ***“D.A Hatchery de semillas de Ostras, Abalon Rojo, Militidos , Locos, Erizos, Almejas y Huepo. Comuna de Queilen , Xº Región”.***
- Empresa Pesca y Cultivos Don Jorge S.A. ***“D.A. Construcción de un Hatchery para Cultivo de Abalones, Erizo, Loco y Moluscos Bivalvos”.***
- Unversidad de los Lagos. ***“DIA. Centro de investigación, desarrollo y extensión para la diversificación de la Acuicultura”.***
- Universidad Católica del Norte: ***“DIA. Centro Acuícola demostrativo, de entrenamiento y servicios (CADES)”.***



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Centro de Cultivos Isla Grande de Atacama	Institución	Nombre	Financiamiento
	MINISTERIO DEL INTERIOR	Fondo Social	<i>Se priorizan proyectos que promuevan la asociatividad estable y solitaria de personas de bajos ingresos, que a través de actividades de prevención del delito, educativas, deportivas, culturales o productivas refuercen la capacidad del grupo para prevenir, mitigar o superar su situación de vulnerabilidad.</i>

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

1 – Calculo de Ganancia para Pescadores Artesanales: Se consideró el diseño y calculo de equipos del Centro de Cultivo para que pudiera abastecer a las AMERB que pueden realizar cultivos ( Es decir, que estén dentro de Áreas Apropriadas para la Acuicultura). Se distribuyeron las especies de modo tal que la ganancia por persona /Mes fuera de alrededor de \$ 261.000 pesos. Se destinaron prioritariamente Algas a las Caletas ubicadas en la Comuna de Caldera sus cercanías, ya que allí se encuentra un mercado de consumo que es la Industria Abalonera hacia donde se orientará la producción de esta especie en primera instancia. A algunas caletas ubicadas fuera de ese rango también se les otorgó algas debido a que son principalmente Algueras.

Destinación de Algas	AMERB APTAS DE ATACAMA					ALGAS				ERIZOS			
	Sector	Superficie (Ha)	Superficie Cultivable	Total pescadores beneficiarios	AAA	Ha algas	Algas /Ha	Producción	Producción en Kg	Ha erizos	Erizos /Ha	Producción	Producción en Kg
	Caldera Sector A	15,49	3,098	114	SI	0	4800	0	0	0,103266667	7144250	737762,883	11066,44325
	Punta Roca Baja	20	4	25	SI	0	4800	0	0	0,023333333	7144250	166699,167	2500,4875
	Chañaral de Aceituno Sector C	23,63	4,726	96	SI	0	4800	0	0	0,157533333	7144250	1125457,52	16881,86275
Comuna de Caldera	El Cisne Sector A	24,79	4,958	35	SI	0,8695	4800	4173,6	25041,6	0,049333333	7144250	352449,667	5286,745
Comuna de Caldera	Caldera Sector B	33,28	6,656	22	SI	1,5215	4800	7303,2	43819,2	0,019	7144250	135740,75	2036,11125
Comuna de Caldera	Caldera Sector C	31,35	6,27	35	SI	1,1058	4800	5307,72178	31846,3307	0,017	7144250	121452,25	1821,78375
	Chañaral de Aceituno Sector B	47,5	9,5	96	SI	0	4800	0	0	0,109	7144250	778723,25	11680,84875
	Punta achurra	77	15,4	41	SI	0	4800	0	0	0,05	7144250	357212,5	5358,1875
	Chañaral de Aceituno	82	16,4	96	SI	0	4800	0	0	0,09	7144250	642982,5	9644,7375
Comuna de Caldera	Puerto Viejo	86,4	17,28	32	SI	4,2966	4800	20623,7005	123742,203	0	7144250	0	0
Comuna de Huasco ( Alguera)	Playa Larga	97,8	19,56	85	SI	4,0717	4800	19544,1496	117264,898	0,069	7144250	492953,25	7394,29875
Comuna de Huasco ( Alguera)	Carrizal Bajo	112,5	22,5	28	SI	3,925	4800	18840	113040	0	7144250	0	0
Comuna de Caldera	Punta Copiapó	121,6	24,32	32	SI	4,475	4800	21480	128880	0	7144250	0	0
Comuna de Caldera	El Cisne Sector B	134	26,8	35	SI	4,8875	4800	23460	140760	0	7144250	0	0
Comuna de Huasco ( Alguera)	Carrizal Bajo Sector B	276,38	50	28	SI	3,125	4800	18750	112500	0	7144250	0	0

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Sector	LOCOS				Choritos			Valor			Ganancia Nacional			Valor Exportación	Ganancia Exportación		
	Ha locos	Locos /Ha	Producción	Producción en Kg	Cantidad	Choritos/ha mes	Ha choritos	Kg Alga	Kg Erizo	Kg Loco	Algas	Erizos	Locos	Kg Erizo	Kg Loco	Erizos	Locos
Caldera Sector A	0	1209840	0	0		8932000	0,0000	65	331	3125	0	1098898	0	1902	7000	14733862,54	0
Punta Roca Baja	0,02809	1209840	33978,4851	509,677277	1019354,55	8932000	0,0185	65	331	3125	0	248298,4	477822,4	1902	7000	3329149,058	2497419
Chañaral de Aceituno Sector C	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	0	1676369	0	1902	7000	22476512,07	0
El Cisne Sector A	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	1627704	524973,8	0	1902	7000	7038772,293	0
Caldera Sector B	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	2848248	202185,8	0	1902	7000	2710878,518	0
Caldera Sector C	0,04255	1209840	51482,5532	772,238298	1544476,6	8932000	0,0281	65	331	3125	2070011	180903,1	723973,4	1902	7000	2425522,885	3783968
Chañaral de Aceituno Sector B	0,07872	1209840	95242,7234	1428,64085	2857281,7	8932000	0,0519	65	331	3125	0	1159908	1339351	1902	7000	15551882,03	7000340
Punta achurra	0,02894	1209840	35008,1362	525,122043	1050244,09	8932000	0,0191	65	331	3125	0	532068	492301,9	1902	7000	7133890,838	2573098
Chañaral de Aceituno	0,10638	1209840	128706,383	1930,59574	3861191,49	8932000	0,0702	65	331	3125	0	957722,4	1809934	1902	7000	12841003,51	9459919
Puerto Viejo	0,00298	1209840	3603,77872	54,0566809	108113,362	8932000	0,0020	65	331	3125	8043243	0	50678,14	1902	7000	0	264878
Playa Larga	0,0383	1209840	46334,2979	695,014468	1390028,94	8932000	0,0253	65	331	3125	7622218	734253,9	651576,1	1902	7000	9844769,356	3405571
Carrizal Bajo	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	7347600	0	0	1902	7000	0	0
Punta Copiapó	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	8377200	0	0	1902	7000	0	0
El Cisne Sector B	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	9149400	0	0	1902	7000	0	0
Carrizal Bajo Sector B	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	7312500	0	0	1902	7000	0	0

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Sector	Total pescadores beneficiarios	Total			Ganancia por persona/ mes			
		Algas	Erizos	Locos	Algas	Erizos	Locos	Total
Caldera Sector A	114	0	15832760	0	0	138884	0	138884
Punta Roca Baja	25	0	3577447	2975241	0	143098	119010	262108
Chañaral de Aceituno Sector C	96	0	24152881	0	0	251593	0	251593
El Cisne Sector A	35	1627704	7563746	0	46506	216107	0	262613
Caldera Sector B	22	2848248	2913064	0	129466	132412	0	261878
Caldera Sector C	35	2070011	2606426	4507941	59143	74469	128798	262411
Chañaral de Aceituno Sector B	96	0	16711790	8339691	0	174081	86872	260953
Punta achurra	41	0	7665959	3065400	0	186975	74766	261740
Chañaral de Aceituno	96	0	13798726	11269853	0	143737	117394	261131
Puerto Viejo	32	8043243	0	315556	251351	0	9861	261212
Playa Larga	85	7622218	10579023	4057147	89673	124459	47731	261863
Carrizal Bajo	28	7347600	0	0	262414	0	0	262414
Punta Copiapó	32	8377200	0	0	261788	0	0	261788
El Cisne Sector B	35	9149400	0	0	261411	0	0	261411
Carrizal Bajo Sector B	28	7312500	0	0	261161	0	0	261161

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

**Ganancia para el Centro de Cultivo.**

- El centro de Cultivo tendrá dos formas de ganancias .
- A) Por el cultivo y posterior venta de las especies en su Concesión de Acuicultura.
- B) Por la venta de plántulas y Juveniles que se vendan al sector Pesquero Artesanal, para lo cuál se propone un financiamiento oor parte del gobierno regional hacia los Pescadores Artesanales.
- C) Por la venta de plántulas y Juveniles hacia otros Acuicultores interesados

	ALGAS				ERIZOS			LOCOS				
AMCP-MU - IGA	25	4500	150000	900000	0,1	7144250	714425	10716,375	0,08511	1209840	102965,106	1544,4766
<b>Total Ha AMERB</b>	<b>28,28</b>				<b>0,787466667</b>				<b>0,38213</b>			
Ganacia Centro de Cultivo por venta				708014			71849,72225					5143,10706

Choritos			Valor			Ganancia Nacional			Valor Exportación		Ganancia Exportación	
3088953,19	8932000	0,0561	65	331	3125	58500000	1064136	1447947	1902	7000	14267781,68	7567935
			20	100	1500	14160285	7184972	7714661	500	500	35924861,13	2571554

Total				Ganancia Mensual	
		58500000	15331918	9015882	82847800
		14160285	9756526	10286214	117050824

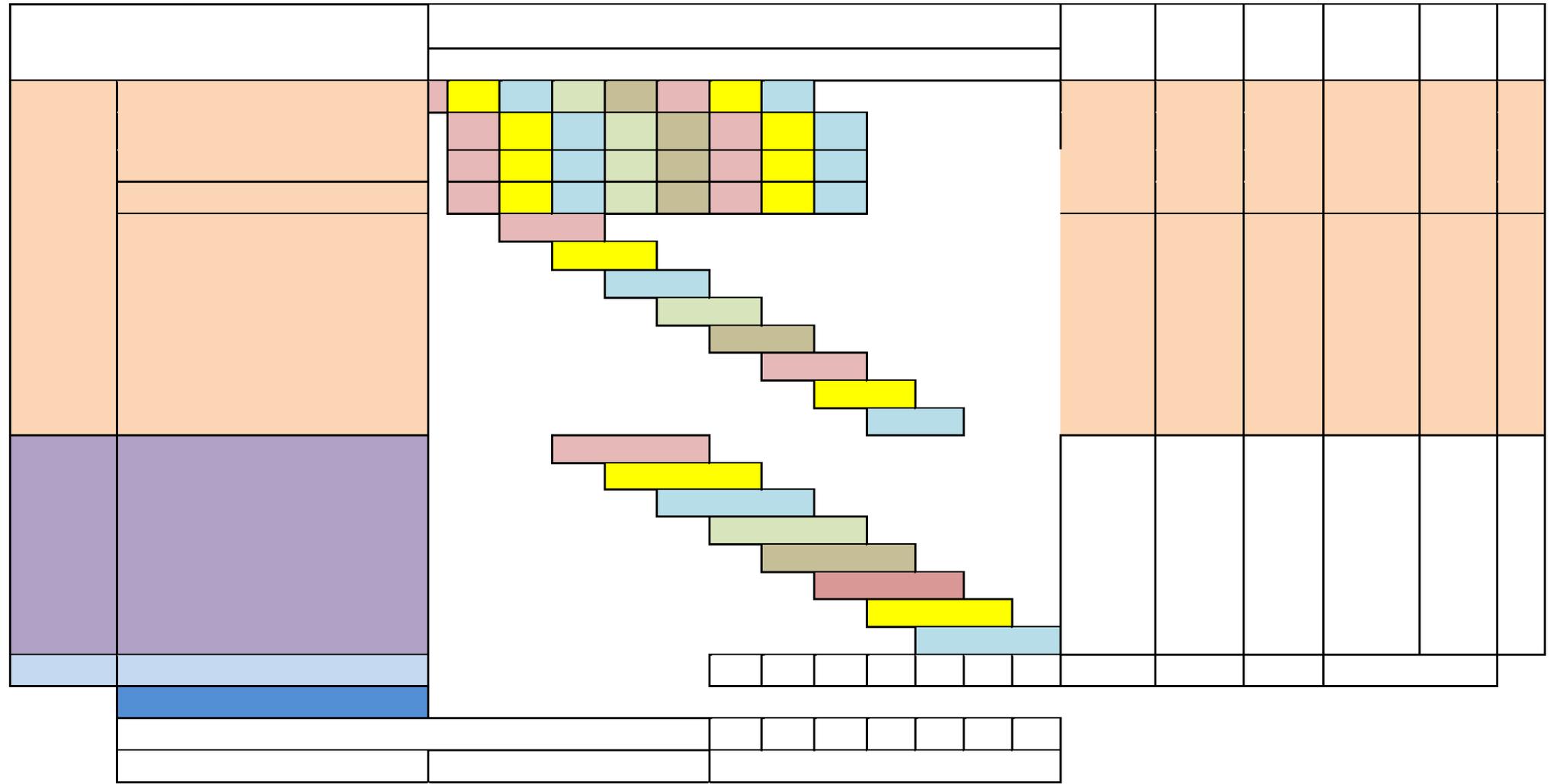
### **Requerimientos Técnicos.**

Calculo de Estanques para el Centro de Cultivo.

En base a los datos entregados anteriormente y en base a los Manuales facilitados por el Instituto de Fomento Pesquero para el Cultivo del Loco y Erizo y en base a los Datos entregados por el centro de I-Mar de la Universidad de los Lagos, se tubo una estimación de la cantidad de Estanques necesarios .

A continuación se entrega un detalle de la producción y el calculo de Estanques para Cada especie.

Cultivo de Macroalgas



Cultivo de Erizo Rojo

Etapa	Meses															% Sobrev.	Nº individ.	Estanque	Densidad	Cantidad	Total
	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
HATCHERY	Obtención y selección de reprod.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0	500l		10	10
	Inducción al Desove y Fecundación		2 horas	1 día	1 día	0	0														
	Selección de Gametos		2 horas	2 horas	0%	0	250 cc														
	Fecundación		1 día	1 día	0%	0	10l														
	Estado gástrula		1 día	1 día	0	0	50 l			90											
	Cultivo Larval 2		20 d	20d	20d	45%	3E+07	500 L	1.6 Larvas/ml	40,8559	50										
NURSEY	Cultivo intermedio	5 Meses														45%	1E+07	4400L	350.000 larv/est	42,0232	210,1
		5 Meses																			
		5 Meses																			
		5 Meses																			
		5 Meses																			
		5 Meses																			
MAR	Cultivo de engorda							30 M	85%	6618657	jaula 90x90		5000 erizo/jaula								
Capacidad	hectareas cultivadas							0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85								
	hás producidas/ año													5,1							
	Individuos / Mes													6618657,333							

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Kg / Mes	99279,86
----------	----------

Cultivo de Loco ( Choncholpeas Choncholepas)

Etapa	Meses												% Sobreviv.	Nº individ.	Estanque	Densidad	Equipo	Total				
	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							11	12		
HATCHERY	Acondicionamiento reprod.	x	x	x													0	0	500L	4 Ind/m2	3	
	Incubación de cápsulas			2 meses													0%	0	50 l	150 Cap./canasto	81	
	Cultivo Larval				2 meses												4%	4E+07	2000 L	1 Larv/ 5ml	90,3	270,9
NURSEY	Metamorfosis					3 meses										0%	1E+06	250 L	50000 lar/est	24,2	144,5	
	Cultivo de Juveniles					1 sem										40%	1E+06	250 L	50000 lar/est	28,89	144,5	
MAR	Cultivo de engorda						0.5	1	2	3	4	0.5					6E+05				11090	
Capacidad	hectareas cultivadas												0,5	23								
	hás producidas/ año												0,3	0,32								
																					0,64	

**Microalgas**

Para cubrir las Necesidades de Alimentación tanto del Loco como el erizo en sus primeros estadios se debe considerar una superficie del Hatchery que estará destinado al cultivo de esta especie. El calculo se ha hecho en base a las necesidades alimentarias descritas en los Manuales antes mencionados y en base al Documento de la FAO "Manual del Cultivo de Bivaldos". Las especies Isochrysis y Chaetoceros son las adecuadas para ambas especies.

Etapa de cultivo	Equipo	Densidad	Requerimientos mensuales			Cel/ estanque	Total
			Para erizos	Para Locos	Para Choritos		
			9E+13	4,07E+14	2E+13		
Cepas	250 ml	50 cel/ml				12500	100
Inoculos	4 l	1500 cl/ml				6000000	60
Cultivo intermedio Isochrysis	20 L	15000 cel/ml				300000000	90
Chaetoceros		2000 cel/ml				400000000	
cultivo en gran escala Isochrysis	480 l	10 millones cel/ml				4,8E+12	107,6666667
Chaetoceros		25 millones cel/ml				1,2E+13	43,06666667

**Choritos.**

Para Alimentar al Loco en su estadio Juvenil y Adulto se necesita establecer aparte un cultivo de Choritos, aunque también pueden ser recolectados desde el medio Natural. Se ha propuesto cubrir algunas de las necesidades del Loco con el cultivo de Choritos tanto para el Centro de Cultivo como para las AMERB.



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Concepto

Propuesta Arquitectonica

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Programa Dimensionado

- 1- Centro de cultivo
- 2- Lab de investigación
- 3- Centro de capacitación
- 4- Area administrativa.
- 5- Propuesta Turistica
- 6- Requerimientos técnicos.

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

Plan de Negocios

### Anexos

- 1- Procesos productivos. Loco – Erizo, Alga
- 2- Alginatos, Fertilizantes, alimentos
- 3- Especificaciones de Maquinarias
- 4- Conseciones de acuicultura.
- 5- DIA

CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA



CENTRO DE CULTIVOS ISLA GRANDE DE ATACAMA

BIBIOGRAFIA

Libros

(SUBPESCA, 2004)Subsecretaria de Pesca, Unidad de Estudios Sectoriales.

Barraza, S. 2007. " Anuario Estadístico Regional 2007. Región de Atacama". Instituto Nacional de Estadísticas Dirección Regional de Atacama.

Buschmann, A., H., Hernández, M., Astudillo, C., "Seaweed exploitation and farming in Chile". Centro I-Mar, Universidad de los Lagos, Puerto Montt , Chile. Extraído de [www. i-mar.cl](http://www.i-mar.cl).

Buschmann, A.,H., Hernández, M.,C., Astudillo, C.2005."Seaweed cultivation, product development and integrated aquaculture studies in Chile"Revista World Aquaculture Vol. 36 Nº 3. ( Pág 51 – 53).

Bustos, E., Navarrete, F. "Manual : El cultivo del Loco ( Concholepas concholepas)". Proyecto : " Diversificación de la Acuicultura en la X Región" FONDEF D96 I 1101. Gentileza de la Biblioteca del Instituto de Fomento Pesquero.

Bustos, E., Olave, S. " Manual : El cultivo del Erizo ( Loxechinus Albus)".Proyecto : " Diversificación de la Acuicultura en la X Región" FONDEF D96 I 1101. Gentileza de la Biblioteca del Instituto de Fomento Pesquero.

Campos, M., Alvaréz, M., Mesa, S. 1999. "Estado de la acuicultura rural o de pequeña escala en Chile". Red de acuicultura rural en pequeña escala. [www.red-arpe.cl](http://www.red-arpe.cl)

Casen . 2006. " Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, Región de Atacama".

Castro, C., Zúñiga, A. 2007. "Geomorfología del AMCP – MU. Isla Grande de Atacama". Gentileza de Pablo Rasmussen, Director del Proyecto Gef- Marino Isla Grande Atacama.

Chopin, T., Robinson, S. 2004. "The AquaNet in te grated multi-trophic aquaculture pro ject: Ra tio nale of the pro ject and de vel op ment of kelp cul ti va tion as the in or ganic ex trac tive com po nent of the sys tem". Bulletin of the Aquaculture Association of Canada 104 – 3 ( 2004) ( Pág. 11-19).

Chow, F.,Macchiavello, J., Santa Cruz, S. 2001. " Utilization of Gracilaria Chilensis ( Rhodophyta : Gracilariaceae) as a Biofilter in the depuration of effluents from tank cultures of Fish, Oysters, and Sea Urchins". Journal of the World Aqua Culture Society (2001) Vol. 32, Nº 2.

Crawford, B., 2002. " Seaweed Farmin : An Alternative Livelihood for Small – Scale Fishers?". Coastal Resources Center. University of Rhode Island.

Cuizano, N., A., Llanos,B.,P., Chang, L. 2007. " *Equilibrio ácido – Base de Algas Marinas del litoral Peruano elucidada su alta afinidad por contaminantes ambientales*". Revista Sociedad Química del Peru 73 Nº 2 ( 85 – 93).

De Andrade, R.,Bagnara, M., Ortiz, R. 1999. " Seminario Visión del Sector Pesquero Artenala, bases de una propuesta para su Desarrollo. Tomo III". Fundación para la Superación de la Pobreza.

Devinny, J., Leventhal, J. 1979. " New methods for mass cultura of *Macrocystis pyrifera* sporophytes". Revista Aquaculture, 17 ( 1979) 241-250. Gentileza del Instituto de fomento pesquero. [www.ifop.cl](http://www.ifop.cl)

Documentos

Dr. Squeo, F., Arancio, G., MSC Cortés, A. 2006. " Estudio de Línea de Base de Recursos Bióticos Terrestres del AMCP Isla Grande de Atacama ( Punta Morro – Desembocadura del Río Copiapó)".

Edwards, P. 1994. "A systems approach for the promotion of integrated aquaculture". Agricultural and Aquatic systems program . School of Environment , Resources and Development Asian Institute of Technoogy. Thailand.

Etchepare, I. 2007. "La Acuicultura del Norte : Problemáticas y Perspectivas". Primer congreso Nacional de Acuicultura. APOOCH Chile.

FAO. Xxx. " Manual de cultivo de Bivaldos". Extraído de [www.Fao.org](http://www.Fao.org).

García, G., Martel, A. " Usos y Aplicaciones de Macroalgas, Microalgas y Cianobacterias en Agricultura Ecológica". Instituto de Algología Aplicada, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria.

Giménez, F. " Integrated systems : " Environmentally clean" Aquaculture". Unidad de Biología Marina, Universidad de Alicante, España.

Gutierrez, A. 2006 . " *Farming of the giant kelp *Macrocystis pyrifera* in southern Chile for development of novel food products*". Journal of Applied Phycology 18:259-267. Gentileza del Centro I-Mar, Universidad de los Lagos. [www.i-mar.cl](http://www.i-mar.cl).

Guzmán, L., Moreno, G. 2006 . " Informe Final : Diagnóstico ambiental para actividades de acuicultura en la zona norte ( III y IV Regiones)". Fondo de Investigación Pesquera, FIP. Extraído de [www.Fip.cl](http://www.Fip.cl)

Halling, C., Aroca, G.,Cifuentes, M., Buschmann, A.,H.,Troell, M. 2005. " Comparison of spore inoculated and vegetative propagated cultivation methods of *Gracilaria Chilensis* in an integrated seaweed and fish cage culture". Aquaculture International ( 2995) 13:409-422

INFOPECSA. "Demanda internacional y marketing de productos de la acuicultura"

Innova Chile. 2005. "Identificación de Oportunidades de Negocio Globales en Base a Tecnologías para el Cluster Acuícola y Relacionados. Entregable producto 1 : World Technoogies and Market Assessment" Pág.109 – 124, 134, 155,165 – 183. Extraído de [www.Innovachile.cl](http://www.Innovachile.cl)

Lagos, C. " Desafíos y Proyección del I&D en la Industria Acuícola Chilena". Congreso Nacional de Acuicultura- Coquimbo, Chile. Fondef de Conicyt.

McGarvey, S. " Oilean Glas Teo " Understanding the gifts of the sea to enhance nature". Ireland.

MIDEPLAN. 2006. "Las Trayectorias del Desarrollo Humano en las Comunas de Chile ( 1994 – 2003). Pág 19 -36.

Montoya, M. 2004 . " Resumen Informativo del Sector Pesquero Artesanal, Chile".Departamento de Análisis Sectorial. Subsecretaria de Pesca

Montoya, M. 2004. " Participación de los recursos extraídos por la Pesca Artesanal, en las exportaciones Nacionales. 1990 – 2004". Departamento de Análisis Sectorial, Subsecretaria de Pesca.

Montoya, M. 2005. "Diagnóstico económico de la pesquería del recurso Loco ( Áreas de Manejo) 2002 – 2005" Departamento de estudios, Subsecretaría de Pesca.

Murata, M., Nakazoe, J. 2001. " Production and Use of Marine Algae in Japan". Revista JARQ 35 (4), 281-290( 2001). Japón. Extraído de [www.jircas.affrc.go.jp](http://www.jircas.affrc.go.jp).

Neori, A., Chopin, T.,Troell, M.,Buschmann, A.,H. 2004. "Integrated aquaculture : rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern mariculture". Aquaculture 231 (2004) 361-391. Gentileza de Centro I-Mar, Universidad de los Lagos. [www.i-mar.cl](http://www.i-mar.cl).

Neori, A.,Gooley, G.,Troell, M. " Sustainability & Profit – the case for trophically & ecologically balanced integrated aquaculture in arid Zone development". Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd. National Center of Mariculture, Eilat, Israel.

Norambuena, R. 2007. "Los desafíos de la Acuicultura Chilena". 1º Congreso Nacional de Acuicultura, Subsecretaría de Pesca.

Olivares, B., Pizarro, N., Villegas, M.J. "Diversidad de macrofauna asociada a las algas *Macrocystis intergrifolia* Bory, 1826 y *Lessonia Trabeculata* Villouta & Santelices, 1986 ( *Laminariales Phaeophyceae*) en el norte de Chile". Departamento de Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Chile.

Olivari, R., Cerda, R., Paredes, M., O. 2004. "Informe Final : Prefactibilidad de cultivo de algas nativas, a través de transferencia o adaptación de tecnologías". Informes técnicos Fondo de Investigación Pesquera, realizado por la Universidad Católica de Valparaíso.

Pinochet, R. 2006. " Los Desafios de la Investigación Pesquera en Chile". Fondo de Investigación Pesquera, Ministerio de Economía.

Pinto, M. 2007. "Plan de Acción de la ordenación de la pesquería de algas pardas entre la I y IV Regiones". Unidad de Recursos Bentónicos, SUBPESCA. Extraído de Nodoacuicuola de Atacama.

Ramírez, A., Segovia, D. " Algas Marinas". Fundación Chile. Programa de Industrias Pesqueras. Extraído de [www.fundacionchile.cl](http://www.fundacionchile.cl)

Rojas, R. 2005." Política Macroeconomica y Desarrollo de la Tercera Región ( Oportunidades y Desafios de la Región de Atacama)".Gobierno de Atacama.

Schmitz, K., Srivastava, L.,M. 1979." Long Distance Transport in *Macrocystis Integrifolia*" Rev. Plant Physiol ( 1979) 63, 995 – 1002.

Sernapesca. 2006. "Anuarios Estadísticos de Pesca, Subsector Pesquero Artesanal".  
Extraído de [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl)

Shimoda, T.,Suryati, E.,Ahmad, T. 2006. " Evaluation in a Shrimp Aquaculture system  
using Mangroves, Oysters, and Seaweed as Biofilters based in the concentrations of  
nutrients and Chlorophyll a". JARQ 40 (2), 189-193 ( 2006). Extraído de  
[www.jircas.affrc.go.jp](http://www.jircas.affrc.go.jp).

Sonapesca. 2007. "Algas Marinas : Nuevas aplicaciones para su óptimo  
aprovechamiento". Revista Chile Pesquero.

SUBPESCA. 2005. "Reglamento de Actividades de Acuicultura en áreas de Manejo y  
Explotación de Recursos Bentónicos". Extraído de Nodo Acuícola de Atacama.

Tejada, O. "Importancia económica de las Macroalgas Marinas". Laboratorio de  
Ficología, Escuela de Biología. Universidad de El Salvador.

Troell, M.,Halling, C., Neori, A., Chopin, T.2003. " Integrated mariculture : asking the  
right questions". Aquaculture 226 (2003) 69-90. . Gentileza de Centro I-Mar,  
Universidad de los Lagos. [www.i-mar.cl](http://www.i-mar.cl)

Troell,M., Neori, A., Chopin, T.,Buschmann, A.,H. 2005. "Biological wastewater  
treatment in aquaculture – more than just bacteria". World Aquaculture 27 -29.  
Extraído de [www.i-mar.cl](http://www.i-mar.cl)

Vasquéz, J., A. 2006. "Caracterización de la pesquería de Algas Pardas de las regiones  
I a IV". Laboratorio de biodiversidad & Ecología Costera, Universidad Católica del  
Norte. Extraído de [www.Algaspardas.cl](http://www.Algaspardas.cl)

Vasquéz, J., Fonck, E. " Estado Actual y Perspectivas de la Explotación de Algas  
Alginofitas en Sudamerica". Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias  
del Mar . Extraído de [www.fao.org](http://www.fao.org).

Vasquéz, J.,A. 2002. " Evaluación base para una eventual área marina protegida  
(AMP) en el norte de Chile ( III Región), Punta morro – Desembocadura río Copiapó".  
Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte.

Vasquéz, J.,A. 2006. "Informe V. Pesca de Investigación Caracterización de la  
pesquería de las algas pardas de las regiones I a IV, 2005 – 2007".Extraído de  
[www.algaspardas.cl](http://www.algaspardas.cl)

Vasquéz, J.. A. ( 2007) . " Production, use and fate of Chilean brown seaweeds : re-  
sources for a sustainable fishery"., Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas,  
Universidad Católica del Norte, Chile. Gentileza del Dr Julio Vasquéz.

Vasquéz, J.A. "Destino y Perspectivas de los Huiros en la III Región". Laboratorio de  
Biodiversidad & Ecología Costera. Universidad Católica del Norte. Extraído de Nodo  
Acuícola de Atacama.

Vasquéz, J.A. 2007. "Pesquería de algas pardas en la región de atacama y manejo de  
macroalgas pardas al interior del AMCP- MU Isla Grande de Atacama, Región de  
atacama". Gentileza de Pablo Rasmussen, Director del Proyecto Gef- Marino Isla  
Grande Atacama.

Westermeier, R., Patiño. D. Muller, D.,G. 2007. " Sexual compatibility and hybrid  
formation between the giant kelp species *Macrocystis pyrifera* and *M. Integrifolia* (  
Laminariales, Phaeophyceae) in Chile" J. Phycol 19:215-221.

Wikipedia. "Cultivo de Algas". Extraído de [www.Wikipedia.cl](http://www.Wikipedia.cl)

Wilson, F., Briones, A., Troncoso, M. 2003. " Prospectiva Chile 2010, la Industria de la  
Acuicultura". Pág. 31 - 53 Programa de Prospectiva Tecnológica. Innova Chile.  
Extraído de [www.innovachile.cl](http://www.innovachile.cl)

Sitios Web

[www.marinebioprocessing.com](http://www.marinebioprocessing.com)

XXXX. [www. Fao.org](http://www.Fao.org)

Centro I-Mar, Universidad de los Lagos. [www.i-mar.cl](http://www.i-mar.cl)

Centro de ALgología Aplicada, Universidad Católica del Norte. [www.algaspardas.cl](http://www.algaspardas.cl)

[www.algaebase.com](http://www.algaebase.com)

Industria Productoras de Alginatos. [www.kimica.cl](http://www.kimica.cl)

Unidad de Desarrollo Tecnológico, Universidad de Concepción. [www.udt.cl](http://www.udt.cl)

Idea- Incuba. Incubadora de Negocios de la Universidad de Concepción . [www.idea-incuba.cl](http://www.idea-incuba.cl)

Página Web del Gobierno de Atacama. [www.goreatacama.cl](http://www.goreatacama.cl)

Instituto Nacional de Estadísticas de Atacama. [www.ineatacama.cl](http://www.ineatacama.cl)

Instituto Nacional de Estadísticas. [www.ine.cl](http://www.ine.cl)

Proyecto Gef- Marino. [www.gefmarino.cl](http://www.gefmarino.cl)

Dapel. [www.dapel.cl](http://www.dapel.cl)

[www.aquamarket.cl](http://www.aquamarket.cl)

Servicio Nacional de la Pesca . [www.sernapesca.cl](http://www.sernapesca.cl)

Subsecretaría de pesca . [www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)

Instituto de Fomento Pesquero. [www.ifop.cl](http://www.ifop.cl)

Fondo de Investigación Pesquera. [www.fip.cl](http://www.fip.cl)

Fundación Chiquihue . [www.fundaciónchiquihue.cl](http://www.fundaciónchiquihue.cl)

ProChile. [www.Prochile.cl](http://www.Prochile.cl)

Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología. [www.Innovación.cl](http://www.Innovación.cl)

Memorias

Poblete, R. 2006. " Plan de Negocios para la Fabricación y Comercialización de un Fertilizante Biológico en base a Algas Marinas". Facultad de economía y negocios, Universidad de Chile.

Guevara, M., Ordenes, L., Vasquez, M. " Plan de Negocios para la Implementación de una Planta de Extracción de Alginato en la IV Región". Seminario de Titulo Ingeniero Comercial, Mención Administración. Universidad de Chile.

Entrevistas.

Dr. Vasquez, Julio. Biólogo Marino. Decano Departamento de Biología Marina Universidad Católica del Norte, Centro de Estudios áridos , Centro de Algología Aplicada y Laboratorio de Biodiversidad .

Dr. Bushman, xxx. Biólogo Marino. Director del Centro I-Mar, Universidad de los Lagos, Puerto Montt.

Luis Hennriquez. Biólogo Marino. Colaborador del Centro

Dr. Santelices Villauta. Biólogo Marino. Departamento de Biología Universidad Católica de Chile.

Vasquez Pablo, Arquitecto Universidad de Chile.

---- gef marino

---- sernapesca atacama

----- dra de la católica.

----udt.

---- bello

---- base bibliográfica.

Normativa Consultada

Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama, Región de Atacama.

Ley General de Pesca y Acuicultura.

Reglamento de Actividades de Acuicultura en áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.

Declaraciones de Impacto Ambiental revisadas, extraídas de [www.e-seia.cl](http://www.e-seia.cl)

Empresa Productos Químicos Algina S.A. “ Proyecto : Tratamiento de Riles para Planta de Deshidratado y Elaboración de Extractos de Algas Marinas”.

Empresa SPINETECH CHILE S.A. 2008. “ D.A. Cultivo de Macroalgas Pardas en Sistema Suspendido en Mar Ubicado al Sur de Punta Cabeza de Vaca Comuna de Caldera Región de Atacama”.

Empresa Hedwing Freres Freres. 2004. “D.A de Cultivo de Macroalgas en Bahía Inglesa, Caldera, Región de Atacama”.

Compañía Pesquera Camanchaca S.A. 2005. “ D.A Cultivo de Macroalgas en Caleta Mora, III Región”.

Empresa MARTRADE S.A. xxx. “ D.A Hatchery de Ostiones”.

Pesquera Queitao Ltda. Xxx. “ D.A Hatchery de semillas de Ostras, Abalon Rojo, Militidos , Locos, Erizos, Almejas y Huepo. Comuna de Queilen , Xº Región”.

Empresa Pesca y Cultivos Don Jorge S.A. xxx. “ D.A. Construcción de un Hatchery para Cultivo de Abalones, Erizo, Loco y Moluscos Bivalvos “.

CENTRO DE CULTIVO ARTESANAL ISLA GRANDE DE ATACAMA

---



o a lo necesario para poder entregar ganancias para los pescadores artesanales que fueran mayores al sueldo mínimo. En general son alrededor de \$ 250.000 pesos, exceptuando las AMERB de Caldera sector A y Chañaral de pescadores comparado con la superficie que pueden cultivar ( 20%). Otro caso particular es para las AMERB de Carrizal bajo, Punta Copiapó, El Cisne sector B , Puerto Viejo y Carrizal bajo sector B, donde se les destino sólo era cultivar allí, con el objetivo de uniformar las ganancias de la Región.

ALGAS				ERIZOS				LOCOS				Choritos		Valor			Ganancia Nacional			Valor Exportación		Ganancia Exportación		Total			Ganancia por persona/ mes				
Ha algas	Algas /Ha	Producción	Producción en Kg	Ha erizos	Erizos /Ha	Producción	Producción en Kg	Ha locos	Locos /Ha	Producción	Producción en Kg	Cantidad	Choritos/ha mes	Ha choritos	Kg Alga	Kg Erizo	Kg Loco	Algas	Erizos	Locos	Kg Erizo	Kg Loco	Erizos	Locos	Algas	Erizos	Locos	Algas	Erizos	Locos	Total
0	4800	0	0	0,1	7144250	737762,8833	11066,44325	0	1209840	0	0		8932000	0,0000	65	331	3125	0	1098897,8	0	1402	6500	10860607,41	0	0	11959505	0	0	104908	0	104908
0,65625	4800	3150	18900	0,0	7144250	195002,3627	2925,03544	0,021277	1209840	25741,2766	386,1191489	514825,5319	8932000	0,0047	65	331	3125	1228500	290456,02	361986,7	1402	6500	2870629,781	1756842	1228500	3161086	2118829	49140	126443	84753	260337
0	4800	0	0	0,1	7144250	454713,0031	6820,695046	0,097872	1209840	118409,8723	1776,148085	2368197,447	8932000	0,0430	65	331	3125	0	677295,02	1665138,8	1402	6500	6693830,118	8081474	0	7371125	9746613	0	76783	101527	178310
0,7395	4800	3549,6	21297,6	0,1	7144250	476283,3333	7144,25	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	1384344	709424,03	0	1402	6500	7011366,95	0	1384344	7720791	0	39553	220594	0	260147
1,4715	4800	7063,2	42379,2	0,0	7144250	183369,0833	2750,53625	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	2754648	273128,25	0	1402	6500	2699376,276	0	2754648	2972505	0	125211	135114	0	260325
1,069	4800	5131,187048	30787,12229	0,0	7144250	119070,8333	1786,0625	0,051915	1209840	62808,71489	942,1307234	1256174,298	8932000	0,0228	65	331	3125	2001163	177356,01	883247,55	1402	6500	1752841,738	4286695	2001163	1930198	5169942	57176	55149	147713	260037
0	4800	0	0	0,1	7144250	783486,0833	11752,29125	0,123404	1209840	149299,4043	2239,491064	2985988,085	8932000	0,0543	65	331	3125	0	1167002,5	2099522,9	1402	6500	11533698,63	10189684	0	12700701	12289207	0	132299	128013	260312
3,56222	4800	17098,65232	102591,9139	0,0	7144250	0	0	0,04	1209840	48393,6	725,904	967872	8932000	0,0176	65	331	3125	6668474	0	690535	1402	6500	0	3302863	6668474	0	3983398	162646	0	97156	259802
2,67213	4800	12826,20297	76957,21781	0,1	7144250	631075,4167	9466,13125	0,106383	1209840	128706,383	1930,595745	2574127,66	8932000	0,0468	65	331	3125	5002219	939986,83	1809933,5	1402	6500	9290061,209	8784211	5002219	10230048	10594144	52106	106563	110356	269025
4,32	4800	20736	124416	0,0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	8087040	0	0	1402	6500	0	0	8087040	0	0	252720	0	0	252720
3,86955	4800	18573,81802	111442,9081	0,1	7144250	476283,3333	7144,25	0,07234	1209840	87520,34043	1312,805106	1750406,809	8932000	0,0318	65	331	3125	7243789	709424,03	1230754,8	1402	6500	7011366,95	5973263	7243789	7720791	7204018	85221	90833	84753	260807
3,9	4800	18720	112320	0,0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	7300800	0	0	1402	6500	0	0	7300800	0	0	260743	0	0	260743
4,45	4800	21360	128160	0,0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	8330400	0	0	1402	6500	0	0	8330400	0	0	260325	0	0	260325
4,875	4800	23400	140400	0,0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	9126000	0	0	1402	6500	0	0	9126000	0	0	260743	0	0	260743
3,1125	4800	18675	112050	0,0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0,0000	65	331	3125	7283250	0	0	1402	6500	0	0	7283250	0	0	260116	0	0	260116

ivo es producto de la venta de hectáreas que se han pedido a concesión para el cultivo de estas especies y por otro lado la venta de plántulas juveniles para los pescadores. Para que éstos puedan comprar estos erno Regional por los primeros años. También existe la posibilidad que el centro pueda reducir estos costos, producto que su margen de ganancias es muy alto ( ver estimación de costos). Se estimaron las ganancias se terminan las capacitaciones de los pescadores y por lo tanto para el año 6 y 7 las ganancias son las mismas por estos conceptos. Claramente el centro de Cultivos podrá aumentar su producción en años posteriores,

	ALGAS				ERIZOS				LOCOS				Choritos			Valor			Ganancia Nacional			Valor Exportación		Ganancia Exportación			Total			Sub total	Total final
	Ha algas	Algas /Ha	Producción	Producción en Kg	Ha erizos	Erizos /Ha	Producción	Producción en Kg	Ha locos	Locos /Ha	Producción	Producción en Kg	Cantidad	Choritos/ha mes	Ha choritos	Kg Alga	Kg Erizo	Kg Loco	Algas	Erizos	Locos	Kg Erizo	Kg Loco	Erizos	Locos	Algas	Erizos	Locos	Algas	Algas	Algas
U IGA	75,00	4800	360000	2160000	0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0	65	331	3125	140400000	0	0	1902	7000	0	0	140400000	0	0	140400000		
	0,00	4800	0	0	0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0	26	132	1250	0	0	0	400	400	0	0	0	0	0	0	0	140400000
U IGA	300,00	4800	1440000	8640000	0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0	65	331	3125	561600000	0	0	1902	7000	0	0	561600000	0	0	561600000		
	0,00	4800	0	0	0	7144250	0	0	0	1209840	0	0	0	8932000	0	26	132	1250	0	0	0	400	400	0	0	0	0	0	0	0	561600000
U IGA	300,00	4800	1440000	8640000	0	7144250	1071638	16075	0	1209840	463343	6950	13900289	8932000	0	65	331	3125	561600000	1596204	6515761	1902	7000	21401673	34055709	561600000	22997877	40571470	625169346		
	62,63	4800	300618	1803710	0	7144250	1445044	21676	0	1209840	75370	1131	2261114	8932000	0	26	132	1250	46896462	2869857	1413196	400	400	8670262	452223	46896462	11540118	1865419	60301999	685471345	
U IGA	300,00	4800	1440000	8640000	1,800	7144250	12859650	192895	1,53191	1209840	1853372	27801	55601157	8932000	0	65	331	3125	561600000	19154449	26063043	1902	7000	256820070	136222836	561600000	275974519	162285878	999860397		
	282,17	4800	1354409	8126456	3,149	7144250	22496590	337449	1,52579	1209840	1845958	27689	55378753	8932000	0,64	26	132	1250	211287857	44678228	34611721	400	400	134979540	11075751	211287857	179657767	45687471	436633096	1436493493	
U IGA	300,00	4800	1440000	8640000	1,800	7144250	12859650	192895	1,53191	1209840	1853372	27801	55601157	8932000	0,06	65	331	3125	561600000	19154449	26063043	1902	7000	256820070	136222836	561600000	275974519	162285878	999860397		
	416,37	4800	1998584	11991504	5,929	7144250	42355027	635325	4,97234	1209840	6015736	90236	180472090	8932000	2,13	26	132	1250	311779092	84117083	112795056	400	400	254130160	36094418	311779092	338247243	148889474	798915809	1798776206	







**Costos del Centro de cultivos.**

	Nombre del Puesto de Trabajo	Profesión	Sueldo Base	Gratíf.	Imponible	Movili.	Colación	No Imponible	Mutual	Seguro	Provisión	Provisión IAS	Total Costo	Líquido a Pagar	Cantidad	Sub Total	Total anual	1 año	2 año	3 AÑO	4 AÑO	5 año	6 año		
Administración	Gerente gnral	Ing. Acuicultura	1.500.000	57.000	1.557.000	30.000	0	60.000	35.967	46.710	141.640	134.750	1.976.066	1.305.600	1	1305600	15667200	15667200	15667200	15667200	15667200	15667200	15667200	15667200	
	Sub Gerente Op.	Ing. Acuicultura	1.000.000	57.000	1.207.000	30.000	0	60.000	27.882	36.210	110.924	105.583	1.547.599	1.025.600	1	1025600	12307200	12307200	12307200	12307200	12307200	12307200	12307200	12307200	12307200
	Contador general	Contador	600.000	57.000	857.000	30.000	0	60.000	19.797	25.710	80.209	76.417	1.119.132	745.600	1	745600	8947200	8947200	8947200	8947200	8947200	8947200	8947200	8947200	8947200
	Director Producción general	Ing. Ejecución Procesos Químicos	750.000	57.000	807.000	30.000	0	30.000	18.642	24.210	73.321	69.750	1.022.923	675.600	1	675600	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200
	Encargado ventas	Ing. Administración	750.000	57.000	957.000	30.000	0	60.000	22.107	28.710	88.985	84.750	1.241.551	825.600	1	825600	9907200	9907200	9907200	9907200	9907200	9907200	9907200	9907200	9907200
	Encargado de turismo	Técnico Turismo	400.000	57.000	757.000	30.000	0	60.000	17.487	22.710	71.433	68.083	996.713	665.600	1	665600	7987200	7987200	7987200	7987200	7987200	7987200	7987200	7987200	7987200
	Encargado abastec.	Tecnico en administracion	400.000	57.000	457.000	30.000	0	30.000	10.557	13.710	42.606	40.583	594.456	395.600	1	395600	4747200	4747200	4747200	4747200	4747200	4747200	4747200	4747200	4747200
Secretaria	Secretaria	150.000	37.500	187.500	30.000	0	30.000	4.331	5.625	18.955	18.125	264.536	180.000	2	180.000	2160000	2160000	2160000	2160000	2160000	2160000	4320000	4320000		
Turismo	Secretaria	Secretaria	150.000	37.500	187.500	30.000	0	30.000	4.331	5.625	18.955	18.125	264.536	180.000	1	180000	540000	540000	540000	540000	540000	540000	540000	540000	540000
	jefe Guías Turismo	Tec. Turismo	150.000	37.500	187.500	30.000	0	30.000	4.331	5.625	18.955	18.125	264.536	180.000	1	180000	540000	540000	540000	540000	540000	540000	540000	540000	540000
	Jefe Cocina	Sheff	180.000	45.000	225.000	30.000	0	30.000	5.198	6.750	22.246	21.250	310.443	210.000	1	210000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000	2520000
	Cocineros	Sin especialidad	150.000	37.500	187.500	30.000	0	30.000	4.331	5.625	18.955	18.125	264.536	180.000	1	180000	2160000	2160000	2160000	2160000	2160000	2160000	2160000	2160000	2160000
Extras de Verano	Cocineros ( Alumnos en práctica)	0	0	0	30.000	30.000	60.000	0	0	0	0	60.000	60.000	2	60.000	180000	180000	180000	180000	180000	180000	360000	360000		
Centro Capacitac	Director	Asistente Social	750.000	57.000	807.000	30.000	0	30.000	18.642	24.210	73.321	69.750	1.022.923	675.600	1	675600	8107200				8107200	8107200	8107200	8107200	
	Sub Director	Biologo Marino	550.000	57.000	607.000	30.000	0	30.000	14.022	18.210	55.769	53.083	778.084	515.600	1	515600	6187200				6187200	6187200	6187200	6187200	
	Profesor 1	Biologo Marino	400.000	57.000	457.000	30.000	0	30.000	10.557	13.710	42.606	40.583	594.456	395.600	1	395600	4747200				4747200	4747200	4747200	4747200	
	Profesor 2	Tec. Acuicultura	400.000	57.000	457.000	30.000	0	30.000	10.557	13.710	42.606	40.583	594.456	395.600	1	395600	4747200				4747200	4747200	4747200	4747200	
	Cocinero	Cocineros (sin especialidad)	150.000	37.500	187.500	30.000	0	30.000	4.331	5.625	18.955	18.125	264.536	180.000	1	180000	2160000				2160000	2160000	2160000	2160000	
	Hatchery/Nursery /Mar	Trabajador	biologo investigador	750.000	57.000	807.000	30.000	0	30.000	18.642	24.210	73.321	69.750	1.022.923	675.600	1	675600	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200	8107200
Trabajador		analista	350.000	57.000	407.000	30.000	0	30.000	9.402	12.210	38.218	36.417	533.246	355.600	2	711200	8534400	4.267.200	4.267.200	4.267.200	4.267.200	8534400	8534400	8534400	
Trabajador		analista	350.000	57.000	407.000	30.000	0	30.000	9.402	12.210	38.218	36.417	533.246	355.600	2	711200	8534400	0	0	4.267.200	4.267.200	8534400	8534400	8534400	
Trabajador		Biologo laboratorio	700.000	57.000	757.000	30.000	0	30.000	17.487	22.710	68.933	65.583	961.713	635.600	1	635600	7627200	0	0	0	0	7627200	7627200	7627200	
Trabajador		Tec. Acuicola	450.000	57.000	507.000	30.000	0	30.000	11.712	15.210	46.993	44.750	655.665	435.600	1	435600	5227200	435.600	435600	435600	5227200	5227200	5227200	5227200	
Operarios		Pescadores Artesanales Inscritos en RAP	150.000	37.500	187.500	30.000	0	30.000	4.331	5.625	18.955	18.125	264.536	180.000	5	900000	10800000	4320000	4320000	4320000	4320000	10800000	10800000	10800000	
Laboratorio de Investigación	Jefe de Control	Quimico Laboratorista	400.000	57.000	457.000	30.000	0	30.000	10.557	13.710	42.606	40.583	594.456	395.600	1	395600	4747200							4747200	
	Trabajador	Quimico Laboratorista	400.000	57.000	457.000	30.000	0	30.000	10.557	13.710	42.606	40.583	594.456	395.600	1	395600	4747200							4747200	
	Operarios	Pescadores Artesanales Inscritos en RAP	150.000	37.500	187.500	30.000	0	30.000	4.331	5.625	18.955	18.125	264.536	180.000	2	360000	4320000							4320000	
Congelados	Jefe control cal	Ing. Ejec. Alimentos	450.000	57.000	507.000	30.000	0	30.000	11.712	15.210	46.993	44.750	655.665	435.600	1	435600	5227200			5227200	5227200	5227200	5227200	5227200	
	enc. Abastecimiento	Tec. Acuicultura	500.000	57.000	557.000	30.000	0	30.000	12.867	16.710	51.381	48.917	716.875	475.600	1	475600	5707200			5707200	5707200	5707200	5707200	5707200	
	Operarios	Sin especialidad	150.000	37.500	187.500	30.000	0	30.000	4.331	5.625	18.955	18.125	264.536	180.000	3	540000	6067200			2160000	2160000	4320000	6067200	6067200	
Otros	Encargado Mantención	Tec. En Mantención	350.000	57.000	357.000	30.000	0	60.000	8.247	10.710	36.330	34.750	507.036	345.600	1	345.600	1382400	1.382.400	1382400	1382400	1382400	1382400	1382400	1382400	
	Choferes	Chofer	150.000	22.500	112.500	30.000	0	60.000	2.599	3.375	14.873	14.375	207.722	150.000	6	900000	10800000	1.800.000	1.800.000	3.600.000	5.400.000	7.200.000	10.800.000		
	Guardias	Guardia	150.000	22.500	112.500	30.000	30.000	60.000	2.599	3.375	14.873	14.375	207.722	150.000	4	600000	7200000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	5.400.000	5.400.000	7.200.000		
	Persona de Aseo	Sub contratado	150.000	12.500	62.500	30.000	0	60.000	1.444	1.875	10.485	10.208	146.512	110.000	8	880000	10560000	3.960.000	3.960.000	6.600.000	6.600.000	9.240.000	10.560.000		
																		103.642.800	103.642.800	151.393.200	159.784.800	191.366.400	213.648.000		
																		1 año	2 año	3 año	4 año	5 año	6 año		

ATACAMA

quinarias

los cosos para un cultivo de 250 há, el cálculo se hizo estimando qué cantidad de há se debía producir cada año, considerando las sucesivas incorporaciones de Pescadores Artesanales.

Proyecto								
Año 0	1 año	2 año	3año	4 año	5 año	6 año	7 año	10 año
300 ha	+ 63 ha	+227 ha	+126 ha	+13ha	730 ha	730 ha	730 ha	730 ha
2.857.800,00	\$ 132.000,00	\$ 1.752.000,00	\$ 268.800,00	\$ 1.640.400,00				
960.900,00	\$ -	\$ 756.000,00	\$ 771.000,00	\$ 753.900,00				
606.582,00	\$ 606.582,00	\$ 606.582,00	\$ 202.194,00	\$ 80.370,00				
315.700,00	\$ -	\$ -						
1.085.000,00	\$ -	\$ -	\$ 193.500,00		\$ -	\$ -		
5.825.982,00	\$ 738.582,00	\$ 3.114.582,00	\$ 1.435.494,00	\$ 2.474.670,00	\$ -	\$ -		\$ -
820,00			\$ 820,00			\$ 820,00		
24,00	\$ 5,04	\$ 18,16	\$ 10,08	\$ 1,04	\$ -	\$ 0	\$ -	\$ -
74,40	\$ 15,62	\$ 56,30	\$ 31,25	\$ 3,22	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
250,80	\$ 52,67	\$ 189,77	\$ 105,34	\$ 10,87	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
57	\$ -	\$ -	\$ 29,00	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
102.600,00	\$ -	\$ -	\$ 52.200,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
350		12	150	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
70.000,00	\$ -	\$ 2.400,00	\$ 30.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
130	\$ -	\$ -	\$ 117,00	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
13.000,00	\$ -	\$ -	\$ 11.700,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1.392,00	\$ -	\$ 1.053,28	\$ 584,64	\$ 60,32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.498,40	\$ 524,66	\$ 1.890,46	\$ 1.049,33	\$ 108,26	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.700,00	\$ 567,00	\$ 2.043,00	\$ 1.134,00	\$ 117,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
144,00	\$ 30,24	\$ 108,96	\$ 60,48	\$ 6,24	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
771,60	\$ 162,04	\$ 583,84	\$ 324,07	\$ 33,44	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
194.275,20	\$ 1.357,27	\$ 9.163,77	\$ 97.199,18	\$ 340,39	\$ -	\$ 820,00	\$ -	\$ -
5.100,00	\$ 1.071,00	\$ 3.859,00	\$ 2.142,00	\$ 221,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
5.400,00	\$ 1.134,00	\$ 4.086,00	\$ 2.268,00	\$ 234,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1.500,00	\$ 315,00	\$ 1.135,00	\$ 630,00	\$ 65,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
12.000,00	\$ 2.520,00	\$ 9.080,00	\$ 5.040,00	\$ 520,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

	Subtotal	\$ 10.000,00	\$ 12.000,00	\$ 2.520,00	\$ 9.080,00	\$ 5.040,00	\$ 520,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Vehiculos	Camioneta (1)	\$ 12.500,00	\$ 12.500,00							\$ -	\$ -
	Camion	\$ 20.000,00			\$ 20.000,00			\$ 40.000,00	\$ 20.000,00	\$ -	\$ 40.000,00
	Camion especial	\$ 40.000,00						\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ -	\$ -
	Sub total	\$ 72.500,00	\$ 12.500,00	\$ -	\$ 20.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 20.000,00	\$ -	\$ 40.000,00
Inversiones en Mar	Embarcaciones										
	Casco	\$ 36.000,00	\$ 43.200,00	\$ 32.256,00	\$ 32.688,00	\$ 18.144,00	\$ 1.872,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Motor	\$ 24.000,00	\$ 28.800,00	\$ 21.504,00	\$ 21.792,00	\$ 12.096,00	\$ 1.248,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Balsa	\$ 4.125,00	\$ 4.950,00	\$ 3.696,00	\$ 3.745,50	\$ 2.079,00	\$ 214,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Sub total	\$ 64.125,00	\$ 76.950,00	\$ 57.456,00	\$ 58.225,50	\$ 32.319,00	\$ 3.334,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Sstema de cultivo	Cabos de Long - line	\$ 1.133.000,00	\$ 1.359.600,00	\$ 1.015.168,00	\$ 1.028.764,00	\$ 571.032,00	\$ 58.916,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Muertos de Long Line	\$ 72.100,00	\$ 86.520,00	\$ 64.601,60	\$ 65.466,80	\$ 36.338,40	\$ 3.749,20	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Boyas 30 cm	\$ 37.338,00	\$ 44.805,60	\$ 33.454,85	\$ 33.902,90	\$ 18.818,35	\$ 1.941,58	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Boyas 4,5 kg	\$ 164.156,00	\$ 196.987,20	\$ 147.083,78	\$ 149.053,65	\$ 82.734,62	\$ 8.536,11	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Sub total	\$ 1.470.719,00	\$ 1.687.912,80	\$ 1.260.308,22	\$ 1.277.187,35	\$ 708.923,38	\$ 73.142,89	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipos Especiales	Equipo de Osmosis Inversa		\$ 1.904,00	\$ -				\$ 1.904,00		\$ 1.904,00	
	Planta Ecojet		\$ 1.133,45								
	Planta de Riles		\$ 1.518,73								
	Generador		\$ 4.000,00					\$ 4.000,00			
	Otros		\$ 800,00		\$ 500,00		\$ -				
Sub total		\$ 9.356,18	\$ -	\$ 500,00	\$ -	\$ -	\$ 1.904,00	\$ -	\$ 1.904,00	\$ -	
Operación Hatchey	Mantención Hatchery	\$ 750,00	\$ 780,00	\$ 1.020,00	\$ 1.650,00	\$ 1.950,00	\$ 1.950,00	\$ 1.950,00	\$ 1.950,00	\$ 1.950,00	\$ 1.950,00
	Insumos de Fijación	\$ 55.287,00	\$ 57.498,48	\$ 75.190,32	\$ 121.631,40	\$ 143.746,20	\$ 143.746,20	\$ 143.746,20	\$ 143.746,20	\$ 143.746,20	\$ 143.746,20
	Embarcación	\$ 25.200,00	\$ 26.208,00	\$ 34.272,00	\$ 55.440,00	\$ 65.520,00	\$ 65.520,00	\$ 65.520,00	\$ 65.520,00	\$ 65.520,00	\$ 65.520,00
	Vehículo	\$ 6.760,00	\$ 7.030,40	\$ 9.193,60	\$ 14.872,00	\$ 17.576,00	\$ 17.576,00	\$ 17.576,00	\$ 17.576,00	\$ 17.576,00	\$ 17.576,00
	Mantencion sistema de cultivo	\$ 33.990,00	\$ 35.349,60	\$ 46.226,40	\$ 74.778,00	\$ 88.374,00	\$ 88.374,00	\$ 88.374,00	\$ 88.374,00	\$ 88.374,00	\$ 88.374,00
	Mantenciones varias	\$ 138,00	\$ 143,52	\$ 187,68	\$ 303,60	\$ 358,80	\$ 358,80	\$ 358,80	\$ 358,80	\$ 358,80	\$ 358,80
	Patentes de acuicultura	\$ 48.549,00	\$ 50.490,96	\$ 66.026,64	\$ 106.807,80	\$ 126.227,40	\$ 126.227,40	\$ 126.227,40	\$ 126.227,40	\$ 126.227,40	\$ 126.227,40
	Servicios	\$ 5.514,00	\$ 5.734,56	\$ 7.499,04	\$ 12.130,80	\$ 14.336,40	\$ 14.336,40	\$ 14.336,40	\$ 14.336,40	\$ 14.336,40	\$ 14.336,40
	Vestuario personal	\$ 600,00	\$ 624,00	\$ 816,00	\$ 1.320,00	\$ 1.560,00	\$ 1.560,00	\$ 1.560,00	\$ 1.560,00	\$ 1.560,00	\$ 1.560,00
	Sub total	\$ 176.788,00	\$ 183.859,52	\$ 240.431,68	\$ 388.933,60	\$ 459.648,80	\$ 459.648,80	\$ 459.648,80	\$ 459.648,80	\$ 459.648,80	\$ 459.648,80

Costos del Centro de Cultivo. Por infraestructura se consideran todas las instalaciones, pero en el ítem que dice instalaciones en Hatchery sólo se considera éstas. Los posibles costos de la planta de congelados y el  
a siguiente página.

sumido US \$	Ejemplo	Proyecto									
	250 ha	300 ha	+ 63 ha	+227 ha	+126 ha	+13ha	730 ha	730 ha	730 ha		730 ha
	\$ 5.780	\$ 5.825.982	\$ 738.582	\$ 3.114.582	\$ 1.435.494	\$ 2.474.670	\$ -	\$ -	\$ -		\$ -
	\$ 7.769	\$ 194.275	\$ 1.357	\$ 9.164	\$ 97.199	\$ 340	\$ -	\$ 820	\$ -		\$ -
	\$ 10.000	\$ 12.000	\$ 2.520	\$ 9.080	\$ 5.040	\$ 520	\$ -	\$ -	\$ -		\$ -
	\$ 12.500	\$ 12.500	\$ -	\$ 20.000	\$ 40.000	\$ 40.000	\$ 40.000	\$ 20.000	\$ -		\$ 40.000
	\$ 64.125	\$ 76.950	\$ 57.456	\$ 58.226	\$ 32.319	\$ 3.335	\$ -	\$ -	\$ -		\$ -
	\$ 1.470.719	\$ 1.687.913	\$ 1.260.308	\$ 1.277.187	\$ 708.923	\$ 73.143	\$ -	\$ -	\$ -		\$ -
	\$ -	\$ 9.356	\$ -	\$ 500	\$ -	\$ -	\$ 1.904	\$ -	\$ 1.904		\$ -
	\$ 176.788	\$ 183.860	\$ 240.432	\$ 388.934	\$ 459.649	\$ 459.649	\$ 459.649	\$ 459.649	\$ 459.649		\$ 459.649
	\$ 1.747.681	\$ 8.002.836	\$ 2.300.655	\$ 4.877.672	\$ 2.778.624	\$ 3.051.657	\$ 501.553	\$ 480.469	\$ 461.553		\$ 499.649
	\$ 6.991	\$ 105.300	\$ 7.669	\$ 13.474	\$ 4.710	\$ 40.153	\$ 686	\$ 656	\$ 630		\$ 681
	\$ 1.083.562.220	\$ 4.961.758.131	\$ 1.426.406.209	\$ 3.024.156.776	\$ 1.722.747.103	\$ 1.892.027.080	\$ 310.962.736	\$ 297.890.656	\$ 286.162.736		\$ 309.782.256

as, a través de Transferencia o Adaptación de Tecnologías

ATACAMA

Para poner en operación el Centro de cultivo, con el equipamiento que debería tener el primer año se necesitan aproximadamente \$ 5.557.000.000. Y un subsidio de \$ 8.394.129.207, que serán entregados en distintas cuotas a través de las ganancias al 4 año de operación, si se descuenta la inversión inicial sería al 8º año, de aproximadamente \$ 2.000.000.000 anuales.

Item	Costo	Cantidad	Unidad	Año 0	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año	6 año	7 año	8 año	10 año
Producción	Variable	Variable	Kg	\$ -	\$ 140.400.000,00	\$ 561.600.000,00	\$ 685.471.345,17	\$ 1.436.493.492,69	\$ 1.798.776.206,49	\$ 2.158.531.447,78	\$ 2.158.531.447,78	\$ 2.158.531.447,78	\$ 2.590.237.737,34
Personal	\$ 15.000,00	40000	Personas	\$ -	\$ 600.000.000,00	\$ 600.000.000,00	\$ 600.000.000,00	\$ 600.000.000,00	\$ 600.000.000,00	\$ 600.000.000,00	\$ 720.000.000,00	\$ 720.000.000,00	\$ 720.000.000,00
Alimentación	\$ 6.000,00	40000	Personas	\$ -	\$ 240.000.000,00	\$ 240.000.000,00	\$ 240.000.000,00	\$ 240.000.000,00	\$ 240.000.000,00	\$ 240.000.000,00	\$ 288.000.000,00	\$ 288.000.000,00	\$ 288.000.000,00
Alquileres	\$ 4.000,00	40000	Personas	\$ -	\$ 160.000.000,00	\$ 160.000.000,00	\$ 160.000.000,00	\$ 160.000.000,00	\$ 160.000.000,00	\$ 160.000.000,00	\$ 192.000.000,00	\$ 192.000.000,00	\$ 192.000.000,00
Equipos	\$ 30.000,00	300	Personas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9.000.000,00	\$ 9.000.000,00	\$ 9.000.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Material	US \$ 7 / Kg	140	Ton	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 607.600.000,00
Medicamentos	US \$ 17/ Galon	5000	Galones	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 52.700.000,00
Algas	US \$ 1,25 / Oz.	261	Oz	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 202.275,00
Inversión	\$ 4.961.758.131	1	Ch \$	\$ 5.557.169.107	\$ 580.700.402	\$ 1.957.477.842	\$ 298.781.857						
				\$ 5.557.169.107	\$ 1.721.100.401,89	\$ 3.519.077.841,55	\$ 1.993.253.202,47	\$ 2.445.493.492,69	\$ 2.807.776.206,49	\$ 3.158.531.447,78	\$ 3.358.531.447,78	\$ 3.358.531.447,78	\$ 4.450.740.012,34
Operación				\$ -	\$ 103.642.800,00	\$ 103.642.800,00	\$ 1.382.400,00	\$ 159.784.800,00	\$ 191.366.400,00	\$ 213.648.000,00	\$ 215.784.480,00	\$ 215.784.480,00	\$ 217.942.324,80
Mano de obra, Equipos, Maquinarias	\$ 4.961.758.130,90			\$ 1.426.406.209,12	\$ 3.024.156.776,40	\$ 1.722.747.103,20	\$ 1.892.027.079,60	\$ 310.962.736,00	\$ 326.510.872,80	\$ 342.836.416,44	\$ 342.836.416,44	\$ 342.836.416,44	\$ 359.978.237,26
Operación				\$ -	\$ -	\$ -			\$ 327.823.515,00	\$ 50.800.150,00	\$ 50.800.150,00	\$ 50.800.150,00	\$ 60.000.000,00
				\$ -	\$ -	\$ 6.048.313,55	\$ 3.445.494,21	\$ 3.784.054,16	\$ 621.925,47	\$ 653.021,75	\$ 685.672,83	\$ 685.672,83	\$ 719.956,47
Operación	90.000	300 Ch\$		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 27.000.000,00	\$ 27.000.000,00	\$ 27.000.000,00	\$ 27.000.000,00	\$ 27.000.000,00	\$ 27.000.000,00	\$ 27.000.000,00
				\$ 4.961.758.130,90	\$ 1.530.049.009,12	\$ 3.133.847.889,95	\$ 1.754.574.997,41	\$ 2.082.595.933,76	\$ 529.951.061,47	\$ 895.635.409,55	\$ 637.106.719,27	\$ 637.106.719,27	\$ 665.640.518,54
				\$ 595.410.975,71	\$ 183.605.881,09	\$ 376.061.746,79	\$ 210.548.999,69	\$ 249.911.512,05	\$ 63.594.127,38	\$ 107.476.249,15	\$ 76.452.806,31	\$ 76.452.806,31	\$ 79.876.862,22
				\$ 5.557.169.106,61	\$ 1.713.654.890,21	\$ 3.509.909.636,75	\$ 1.965.123.997,10	\$ 2.332.507.445,81	\$ 593.545.188,85	\$ 1.003.111.658,69	\$ 713.559.525,59	\$ 713.559.525,59	\$ 745.517.380,76
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 112.986.046,88	\$ 2.214.231.017,64	\$ 2.155.419.789,09	\$ 2.644.971.922,20	\$ 2.644.971.922,20	\$ 3.705.222.631,58
				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 182.235,56	\$ 3.571.340,35	\$ 3.476.483,53	\$ 4.266.083,75	\$ 4.266.083,75	\$ 5.976.165,53
								\$ 112.986.046,88	\$ 2.214.231.017,64	\$ 2.155.419.789,09	\$ 2.644.971.922,20	\$ 1.266.520.431,55	
							\$ 8.394.129.207,36						

